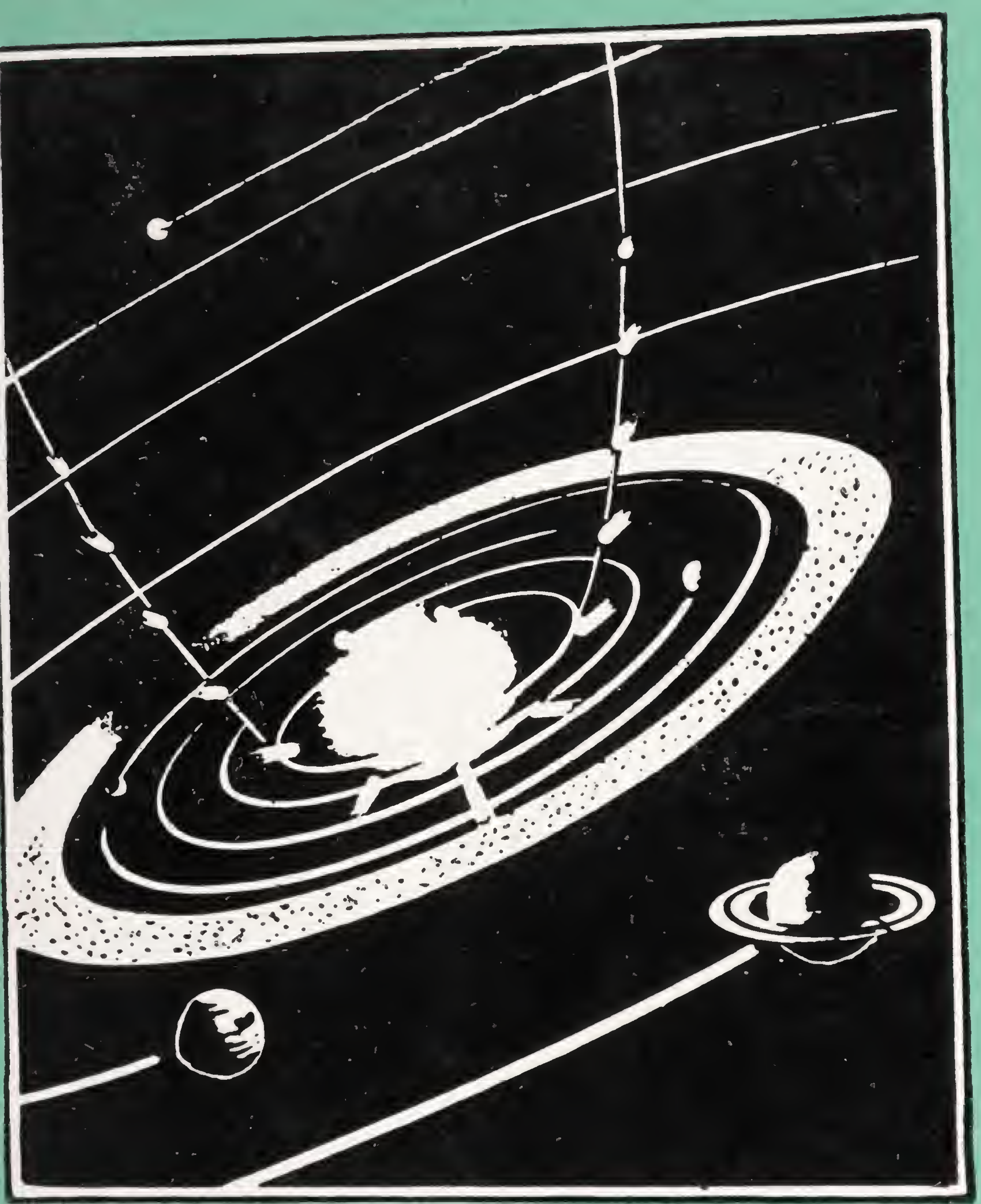


ಸೂರ್ಯನ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ

ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾವ್

ಸೂರ್ಯನ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ

ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾವ್

೧೯೯೭

ಅತ್ರಿ ಬುಕ್ ಸೆಂಟರ್
ಶರಾವತಿ ಕಟ್ಟಡ ಬಲ್ಮಠ ಮಂಗಳೂರು ೫೭೫ ೦೦೧

SURYANA SAAMRAAJYA (Sun's empire), a popular science book in Kannada written by G. T. Narayana Rao 8 Athree, Kamakshi Hospital Road, Saraswatipura, Mysore 570 009 (Phones 0821-543759, 0821-37952), and published by G. N. Ashokavardhana, Athree Book Centre, 4 Sharavathi Building, Balmatta, Mangalore 575 001 (Phone 0824-425161). Illustrations and cover design by Natyacharya K. Muralidhara Rao. Typeset and printed at Sri Shakti Electric Press, Jayanagar, Mysore 570 014 (Phone 0821-22775). This is the second (revised) edition of the book with the same title published in 1992. Pages 104 Illustrations 17 Price Rs.12

ಬೆಲೆ ರೂ ೧೨

ಮುದ್ರಕರು
ಶ್ರೀ ಶಕ್ತಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಪ್ರೆಸ್, ಜಯನಗರ, ಮೈಸೂರು ೫೭೦ ೦೧೪
ದೂರವಾಣಿ ೦೮೨೧-೨೨೭೭೫

ಪ್ರಥಮ ಮತ್ತು ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣಗಳ (೧೯೯೨, ೧೯೯೬)

ನಿವೇದನೆ

ವಿಜ್ಞಾನರಹಿತ ಧರ್ಮ ಕುರುಡು
ಧರ್ಮರಹಿತ ವಿಜ್ಞಾನ ಬರಡು
ವಿಜ್ಞಾನ-ಧರ್ಮ ಮಧುರ ಮೇಳನವೇ ಋಜುಜೀವನ

ಈ ಸೂಕ್ತಿಯ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ರೂಪವಾಗಿರುವ

ಶ್ರೀ ಡಿ. ವೀರೇಂದ್ರ ಹೆಗ್ಗಡೆಯವರಿಗೆ

ಪ್ರೀತಿ ಅಭಿಮಾನ ಗೌರವಪೂರ್ವಕ

ಅರಿಕೆ

೧೯೭೨ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಆವೃತ್ತಿ ಕಂಡ ಈ ಹೊತ್ತಗೆಯ ಪ್ರತಿಗಳು ೧೯೭೪ರಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ ಮುಗಿದುಹೋಗಿದ್ದುವು. ಬೇಡಿಕೆ ಏರುತ್ತಲೇ ಇತ್ತು. ಪ್ರಕಾಶಕರಿಗೆ ಲಾಭವಿಲ್ಲದೇ, ಲೇಖಕನಿಗೆ ಗೌರವ ಸಂಭಾವನೆ 'ಕೊಡದೇ' ವಾಚಕರಿಗೆ ನೇರ (ಸಗಟು ಖರೀದಿ, ಗ್ರಂಥಾಲಯಕ್ಕೆ ಮಾರಾಟ ಮುಂತಾದ ಧಿಡೀರ್ ಒಳಹಾದಿಗಳಿಗೆ ಶರಣಾಗದೇ) ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಅಸಲು ವೆಚ್ಚಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಬೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸುವುದು ನಮ್ಮ ಉದ್ದೇಶ. ಏಕೆ? ಉತ್ತರವನ್ನು ಓದುಗರ ಊಹೆಗೆ ಬಿಡಲಾಗಿದೆ.

* * *

ನೆರೆಮನೆಯ ಹದಿಹರೆಯದ ಹುಡುಗಿ ಶ್ವೇತ ಅಂಜಿ ಅಳುಕಿ ಕೇಳುತ್ತಾಳೆ "ನಾನು ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಬಗ್ಗೆ ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಬಂಧ ರಚಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಓದಲು ಕೆಲವು ಪುಸ್ತಕ ಕೊಡುತ್ತೀರಾ ?" ಮೊಮ್ಮಗಳು ಅಕ್ಷರಿಗೆ (ವಯಸ್ಸು ೭) ಚಂದ್ರನ ಭರತನಾಟ್ಯ ಮುದ್ರೆ ವಿನ್ಯಾಸಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯಲು ಕುತೂಹಲ. ಹಿನ್ನೆಲೆ ಸಂಗೀತ ಒದಗಿಸುವ ಮೇಳ ಎಲ್ಲಿದೆ ? ಅಲ್ಲಿ 'ಗಾಯನ ಪಾಡು'ವವ ಸೂರ್ಯ, 'ತಾಳ ತಟ್ಟುವವ' ಭೂಮಿ ಎಂದು ಈಕೆಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ಹೇಳುವುದು ಹೇಗೆ ? ಪ್ರೌಢಶಾಲೆಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಭಯನನ್ನು ಅವನ ತಂದೆತಾಯಿ ನನಗೆ ಸಂಭ್ರಮದಿಂದ ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತಾರೆ. "ಇವನಿಗೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೆಂದರೆ ಪಂಚ ಪ್ರಾಣ, ನೋಡಿ ಇವನಿಗಾಗಿ ನಾವು ಕೊಂಡಿರುವ ಪುಸ್ತಕಗಳು." ಶ್ರೀಮಂತ ಕುಟುಂಬ. ಮಗ ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ಮಹಾವಿಜ್ಞಾನಿ ಆಗಬೇಕೆಂಬ ಸದಾಶಯ. ದುಬಾರಿ ಬೆಲೆಗಳ ಆ ವರ್ಣರಂಜಿತ ನಕ್ಷತ್ರಗ್ರಂಥಗಳು ಖುದ್ದು ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕನಾದ ನಾನು ಕೂಡ ಕರುಬುವಂತಿವೆ !

ಇಂಥ ಅನೇಕ ಪ್ರಸಂಗಗಳು ನನ್ನ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರರೂಪವನ್ನು ಅಚ್ಚೊತ್ತುತ್ತವೆ: ಇಂದು ನಗರಗಳಲ್ಲಿಯ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮಾಧ್ಯಮ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಸಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನನ್ನ ಕಾಲದವರಿಗಿಂತ (೧೯೩೧-೪೦ರ ದಶಕ) ಅಧಿಕ ಭಾಗ್ಯವಂತರು, ಅನ್ವೇಷಣ ಶೀಲರು ಮತ್ತು ಜ್ಞಾನ ಸಂಪನ್ನರು. ನಿಜವೇ ? ಪ್ರೌಢಶಾಲೆಯ ಒಬ್ಬ ಸುಟಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿ ನೋಡಿ, ಉತ್ತರ ದಿಢೀರನೆ ಚಿಮ್ಮುತ್ತದೆ : "ಸೌರವ್ಯೂಹ ಎಂದರೇನು ?"

"ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದಿರುವ ಗ್ರಹೋಪಗ್ರಹ, ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹ, ಉಲ್ಕೆ, ಧೂಮಕೇತು ಮುಂತಾದವುಗಳ ಸಮುದಾಯ." ನಿಜಕ್ಕೂ ನಾನು ಆ ವಯಸ್ಸಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಆಗಿದ್ದಾಗ ಇಂಥ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಇದೆಯೆಂಬುದೂ ನನಗೆ ಗೊತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಇನ್ನು ಉತ್ತರ ವೆಲ್ಲಿಂದ ಬರಬೇಕು !

ಹಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಹಾಗೂ ಇತರ ಆಸಕ್ತರ ಜೊತೆ ಮಾತುಕತೆ ನಡೆಸಿದಾಗ ತಿಳಿದುಬಂದ ಸಂಗತಿ ಬೇರೆಯೇ : ಅವರಿಗೆ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಅರ್ಥ

ವಾಗದು. ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕ ಲಭಿಸದು. ಇನ್ನು ಪಾಠಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿಯ ನಿರೂಪಣೆಗಳಾಗಲೀ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ವಿವರಣೆಗಳಾಗಲೀ ಯಾವುದೇ ತೆರನಾದ ಆಸಕ್ತಿ ಹುಟ್ಟಿಸಿದಂತೆ ಕಾಣಲಿಲ್ಲ. ನಿಸರ್ಗದ ಹಾಗೂ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಶುಷ್ಕ ನೀರಸ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಲ್ಲ ! ಅವನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಿದ ಚಿಂತನಶೀಲರು ತಮ್ಮ ಅನುಭವದ ಮಿತಿಯೊಳಗೆ ರಚಿಸಿದ ಕಾದಂಬರಿಯ ಅಧ್ಯಾಯಗಳ ಮೊತ್ತವೇ ವಿಜ್ಞಾನ. ಅಧ್ಯಾಯಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಬಿಡಿ ವಿವರಗಳು ಸದಾ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ—ಆದ್ದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೂಡ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಕೊನೆಯಿಲ್ಲ. ಅಂದಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಸ್ಪಷ್ಟ ಮತ್ತ ತಾರ್ಕಿಕ ನಿರೂಪಣೆ ಎಷ್ಟು ಮುಖ್ಯವೊ ಅವುಗಳೆಡೆಗೆ ಸಾಗಿದ ಮಾನವಮತಿಯ ಸಾಫಲ್ಯ-ವೈಫಲ್ಯ-ತೃಪ್ತಿ-ಹತಾಶೆ ಚಕ್ರದ ಚಿತ್ರಣವೂ ಅಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಈ ಎರಡನೆಯ ಅಂಶ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬುನಾದಿ, ಅದಕ್ಕೆ ಭದ್ರತೆ ಒದಗಿಸುವ ನೆಲೆ ಮತ್ತು ಸೌಂದರ್ಯ ಪೂಸುವ ಸೆಲೆ. ಇಂಥ ಒಂದು ಪ್ರಯತ್ನ ಈ ಹೊತ್ತಗೆ : ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಓದಬೇಕೆಂದು ಬಯಸುವ ಎಲ್ಲ ಸಹೃದಯರೂ ಇದರ ಉದ್ದಿಷ್ಟ ವಾಚಕರು.

ನಗರ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿಯ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮಾಧ್ಯಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಧಿಕ ಜ್ಞಾನಸಂಪನ್ನರೆಂದೆನೇ ? ಮುಂದಿನ ಕೆಲವು ಸನ್ನಿವೇಶಗಳು ಸ್ವಕಪೋಲಕಲ್ಪಿತವಲ್ಲ, ಅನುಭವದ ನುಡಿಗಳು:

ನಾನು "ಗ್ರಹಕ್ಕೂ ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು ?"

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ "ಗ್ರಹ ಮಿನುಗುತ್ತದೆ, ನಕ್ಷತ್ರ ಮಿನುಗುವುದಿಲ್ಲ."

"ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಯಾರಾದರೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರುವಿರೇ ?" ಮೌನ.

"ನಕ್ಷತ್ರ ಮಿನುಗುವುದೇಕೆ, ಗ್ರಹ ಮಿನುಗದಿರುವುದೇಕೆ ?"

"ಗ್ರಹದಿಂದ ಬರುವುದು ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಪ್ರಕಾಶ, ನಕ್ಷತ್ರದ್ದಾದರೋ ಸ್ವಪ್ರಕಾಶ."

"ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ—ಅದು ಪ್ರತಿಫಲಿತವಿರಲಿ, ಸ್ವಜನಿತವಿರಲಿ—ಈ ತೆರನಾದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳೇನೂ ನಿಹಿತವಾಗಿಲ್ಲ."

"ಪಾಠ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಹಾಗೆ ಬರೆದಿದೆ. ಅಧ್ಯಾಪಕರೂ ಇದನ್ನೇ ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಉತ್ತರವನ್ನೇ ಬರೆಯತಕ್ಕದ್ದೆಂದು ವಿಧಿಸಿದ್ದಾರೆ."

"ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಏನು ಬೇಕಾದರೂ ಬರೆಯಿರಿ—ಅಂಕಗಳಿಸುವುದೊಂದೇ ನಿಮ್ಮ ಪರಮ ಧ್ಯೇಯವಾಗಿದ್ದರೆ ! ನಿಜ ಕಾರಣ ಬೇರೆಯೇ. ಸಾಧಾರಣ ಲಂಬನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ದೂರದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ಗ್ರಹವನ್ನೂ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನೂ ವೀಕ್ಷಿಸಿ : ಗ್ರಹದ ಬಿಲ್ಲೆ ಅಥವಾ ಬಿಂಬ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತದೆ. ನಕ್ಷತ್ರದ ಬೆಳಕಿನ ಮೊನೆ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಗುವುದೇ ಹೊರತು ಬಿಂಬದರ್ಶನವೆಂದೂ ಆಗದು. ನಮ್ಮ ಯಾವ ಪ್ರಬಲ ದೂರದರ್ಶಕವೂ ನಕ್ಷತ್ರಬಿಂಬವನ್ನು ಲಂಬಿಸಿ ತೋರಿಸದು."

"ಕಾರಣ ?"

"ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ದೂರಗಳು ಊಹಾತೀತ ಅಗಾಧವಾಗಿವೆ. ಗ್ರಹಗಳಾದರೋ, ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ದೂರಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವಾಗ, ನಮ್ಮ ನೆರೆಮನೆಗಳು. ಎಂದೇ ಗ್ರಹ, ನಕ್ಷತ್ರ ಎರಡೂ ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಚುಕ್ಕಿಗಳಾಗಿಯೇ ಕಂಡರೂ ದೂರದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ವೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಗ್ರಹದ ಬಿಂಬ ಮಾತ್ರ ಕಾಣುವುದಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಗ್ರಹದಿಂದ ನಮಗೆ ಬರುವುದು ಬೆಳಕಿನ ಒಂದು ಕೂರ್ಚ—ಹಲವಾರು ಒಂಟಿಕಿರಣಗಳ ನಿಕಟ ಕಂತೆ ; ನಕ್ಷತ್ರದಿಂದ ಬರುವುದು ಒಂಟಿ ಕಿರಣ ಮಾತ್ರ. ಇವೆರಡೂ ವಾಯುಮಂಡಲವನ್ನು ಭೇದಿಸಿ ನಮ್ಮೆಡೆಗೆ ಪಯಣಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಲ್ಲಿಯ ವಾಯು ಅಣುಗಳು, ಧೂಳಕಣಗಳು, ಹೊಗೆ, ನೀರಾವಿ ಮುಂತಾದವು ಈ ಕಿರಣ ರಾಯಭಾರಿಗಳನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸುತ್ತವೆ. ನಕ್ಷತ್ರದ ಒಂಟಿಕಿರಣದ ಮೇಲೆ ಈ ಅಲುಗಾಟದ ಪ್ರಭಾವ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಅಧಿಕ ; ಗ್ರಹದ ಕಿರಣಕೂರ್ಚದಲ್ಲಿಯ ಎಳೆಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಅವು ಅಲುಗಾಡಿಸುತ್ತವೆ, ನಿಜ. ಆದರೆ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಈ ಅಲುಗಾಟಗಳು ಪರಸ್ಪರ ರದ್ದುಗೊಂಡು ಒಟ್ಟಾರೆ ಕೂರ್ಚ ಸ್ಥಿರಧಾರೆಯಾಗಿ ನಮ್ಮತ್ತ ಬರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ನಕ್ಷತ್ರ ಅಲುಗಾಡಿದಂತೆ (ಮಿನುಗಿದಂತೆ) ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ, ಅಂತೆಯೇ ಗ್ರಹಕಿರಣ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ."

ಪುಸ್ತಕದ ಬದನೇಕಾಯಿ, ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಹಾಗಲಕಾಯಿ ಮತ್ತು ಲೌಕಿಕ ಯಶಸ್ಸಿನ (= ಉನ್ನತ ಹುದ್ದೆ, ಹಿರಿಸಂಬಳ, ಕಿರಿಹೊಣೆಗಾರಿಕೆ, ಅಮೆರಿಕಯಾನ ಇತ್ಯಾದಿ) ಅತ್ತಿಹೂವಿನ ಬೆಂಬತ್ತಿರುವ ನಮ್ಮ ಬಹುಸಂಖ್ಯಾತ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಚಿಂತನ-ವಿವೇಚನ-ಪ್ರಯೋಗಶೀಲ ಜೀವಂತ ಮನುಷ್ಯರಾಗುವುದರ ಬದಲು ಸಂಗ್ರಹ-ಸಮೃದ್ಧಿ-ಯಶಸ್ಸು-ಅನ್ವೇಷಕ ನಿರ್ಜೀವ ಯಂತ್ರಗಳಾಗುತ್ತಿರುವುದು ಪ್ರಗತಿಯ ಲಕ್ಷಣವಲ್ಲ.

ಏನು ಪರಿಹಾರ ?

ನಿಸರ್ಗಕ್ಕೆ ಶರಣಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಸಿದ್ಧಾಂತದತ್ತ ಸಾಗುವುದೊಂದೇ ಋಜುಮಾರ್ಗ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿ ನನ್ನ ಅನುಭವವನ್ನೇ ಗಮನಿಸಿ : ಗಣಿತ ಎಂಎ ಪದವಿಗೆ ಓದುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ೧೯೪೪-೪೭, ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿತೆ—ಚಿತ್ರ ಸಮೀಕರಣ ಪ್ರತೀಕಗಳ ಮೂಲಕ. ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಬಗೆಗಿನ ನಿಜಜ್ಞಾನ ರವೆಯಷ್ಟು ವೃದ್ಧಿಸದಿದ್ದರೂ, ನಾನೊಬ್ಬ ಸಿದ್ಧಖಗೋಳಪಂಡಿತನೆಂಬ ಛಾಪು ಪಡೆದು ವಿದ್ವತ್ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಗಳಿಸಿದೆ. ಅಂದಿನ ವಿರಳ ಗಣಿತ ಎಂಎ ಪದವೀಧರರ ಪೈಕಿ ವಿರಳತರ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ನಾನಾಗಿದ್ದೆ. ನನ್ನ ಘನಪಾಂಡಿತ್ಯದ ಎಲ್ಲೆಯಾದರೋ ಭವ್ಯಗ್ರಂಥಗಳ ಗಟ್ಟಿ ರಟ್ಟುಗಳಿಂದಾಚೆಗೆ ದಾಟಿರಲಿಲ್ಲ. ಧ್ರುವ ನಕ್ಷತ್ರದ ದಿಕ್ಕು ತಿಳಿಯದ, ಗುರುವಿನ ಗುರುತು ಹತ್ತದ, ಲುಬ್ಧಕದ ಪರಿಚಯವಿರದ (ಲುಬ್ಧಕ Sirius ಇದು ಸೂರ್ಯನಾದ ಬಳಿಕ ಅತ್ಯಂತ ಉಜ್ಜ್ವಲ ನಕ್ಷತ್ರ) ಗ್ರಂಥಜ್ಞಾನನಿಧಿ (= ಗಾವಿಲ) ನಾನಾಗಿದ್ದೆ. ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ಬಿಎ ಗಣಿತವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧಿಸಲು ನಿಯುಕ್ತನಾದಾಗ, ೧೯೪೮, ನನ್ನ ವಿದ್ವತ್ತಿನ ಪ್ರಖರ ಶುಷ್ಕತೆ ನನ್ನನ್ನು ತಿವಿಯತೊಡಗಿತು. ಕಲಿತ ಪಾಠಕ್ಕೂ ಇರುವ ನೋಟಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಆಳ ಅಗಲ ಕಮರಿ ಬಾಯಿ ಕಳೆದು ಮೈಚೆಲ್ಲಿಕೊಂಡಿತ್ತು. ನಕ್ಷತ್ರ ಚಿತ್ರಗಳ ಬ್ರೇಲ್ ಲಿಪಿಯಲ್ಲಿ ಲಿಖಿತವಾಗಿರುವ ದೇವರ

ಕಾವ್ಯವನ್ನು [ದೇವಸ್ಯ ಪಶ್ಯ ಕಾವ್ಯಂ ನಮಮಾರ ನಜೀರ್ಯತಿ (ಋಗ್ವೇದ)—ದೇವರ ಕಾವ್ಯ ನೋಡು. ಅದಕ್ಕೆ ಮರಣವಿಲ್ಲ ಜೀರ್ಣವಿಲ್ಲ] ನೇರ ಓದಿ ಅರ್ಥವಿಸಲು ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಪ್ರಯತ್ನ ಶೀಲನಾಗುವುದೊಂದೇ ಈ 'ಸಾಗರೋಲ್ಲಂಘನ' ಮಾಡಲಿರುವ ಏಕೈಕ ಮಾರ್ಗವೆಂಬ ಸರಳ ಸತ್ಯ ಆಗ ಅನಾವರಣಗೊಂಡಿತು.

"ನಿಸರ್ಗದ ಎದುರು—ಮತ್ತು ತನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಎದುರು ಕೂಡ—ನಿಂತ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಎಂಥ ರಿಕ್ತ ಮತ್ತು ಅಸಮರ್ಪಕ ವ್ಯಕ್ತಿ !" ಎಂದು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ತಮ್ಮಂತೆಯೇ ಒಬ್ಬ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಆಗಿದ್ದ ಪಾಲ್ ಎರೆನ್‌ಫೆಸ್ಟ್ ಎಂಬ ಮಿತ್ರರಿಗೆ ಬರೆದಿದ್ದರು (೧೫-೩-೧೯೨೨).

ಬುದ್ಧನ 'ಮನಸ್ಸಾಕ್ಷಿ ಪಾಲಕ'ತಾನೆಂದು ಹೆಮ್ಮೆಯಿಂದ ಬೀಗುತ್ತಿದ್ದ ಹಿರಿಯ ಶಿಷ್ಯನೊಬ್ಬ ತುಸು ಹಿಂಜರಿಕೆಯಿಂದಲೇ ಗುರುವಿಗೆ 'ಹಿತೋಕ್ತಿ' ಅರುಹಿದ "ಪ್ರಭು ! ನೀನು ಹೇಳುತ್ತಿರುವುದು ಶಾಸ್ತ್ರಸಮ್ಮತವಾಗಿಲ್ಲ."

ಹಿಂತಿರುಗಿ ನೋಡದೆ ಅಥವಾ ಎರಡನೆಯ ಯೋಚನೆ ಮಾಡದೆ ಬುದ್ಧ ಆದೇಶಿಸಿದ "ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಯುಕ್ತವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸು."

"ಮರಣ ಕಾಲ ಸನ್ನಿಹಿತವಾದಾಗ ವ್ಯಾಕರಣ ನಿಯಮಗಳಲ್ಲಿ ತಲೆ ಕೆಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಡ ಮೂರ್ಖ ಮಾನವಾ ! ಮಾಡು ಗೋವಿಂದನ ಸ್ಮರಣೆ" ಎಂದರು ಶಂಕರಾಚಾರ್ಯ.

"ಪರಮಾಣು ತೂಕದ ಕೆಲಸ ಟನ್ ತೂಕದ ಮಾತಿಗಿಂತ ಲೇಸು" ನುಡಿದರು ಗಾಂಧೀಜಿ, ಮತ್ತು ಹಾಗೆ ನಡೆದರು.

ಇವೆಲ್ಲ ಅನುಭವಗಳೂ ಸೂಕ್ತಿಗಳೂ ನೀಡುವ ಸಂದೇಶ ಒಂದೇ : ವಾಸ್ತವತೆ ಮೊದಲು, ಸಿದ್ಧಾಂತ ಬಳಿಕ ; ಮೊದಲು ಸನ್ನಿವೇಶವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸು, ತರುವಾಯ ಅದರ ವಿವೇಚನೆಯನ್ನು ತೊಡಗು ; ಕೃತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಮಾತು ಇರತಕ್ಕದ್ದು. ತೀರ ಸರಳವಾಗಿ(ಮತ್ತು ಲಘುವಾಗಿ ಕೂಡ) ಹೇಳುವುದಾದರೆ : ಜಾಗ ನೋಡಿ ಲಾಗ ಹೊಡಿ ! ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ ಕುರಿತಂತೆ ಈ ಸೂಕ್ತಿಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಸ್ತುತ, ಅನಿವಾರ್ಯ ಮತ್ತು ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕಾನುಭವಗಳನ್ನೂ ಬೋಧನ, ಉಪನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಲೇಖನ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಗಳಿಸಿದ ಕೌಶಲವನ್ನೂ ಈ ಕಿರುಹೊತ್ತಗೆಯಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದೇನೆ.

ಯಾವ ಮಹಾವಿಜ್ಞಾನಿಗೂ ನಿಸರ್ಗದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ನಿಯಮಗಳು ದಿಢೀರನೆ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ನಿಸರ್ಗ ಜಾದೂಗಾರನ ಪ್ರದರ್ಶನ ರಂಗವಲ್ಲ, ವಿಜ್ಞಾನಿ ಐಂದ್ರಜಾಲಿಕನೂ ಅಲ್ಲ. ಗಣಿಯ ಪತ್ತೆ, ಅಗೆತ ಮತ್ತು ಅದುರು ಸಂಗ್ರಹ, ಸಂಸ್ಕರಣೆ ಈ ಮುಂತಾದ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಮತ್ತು ಶ್ರಮಸಾಧ್ಯಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಶಿಸ್ತಿನಿಂದ ನಿರ್ವಹಿಸಿದಾಗ ಅಂತಿಮ ಫಲವಾಗಿ ಒಂದಿಷ್ಟು ಶುದ್ಧ ಲೋಹವೋ, ವಜ್ರವೋ ದೊರೆತೀತು ಅಷ್ಟೆ. ಅಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಲಭ್ಯ ಫಲ ಪ್ರಯುಕ್ತ ಶ್ರಮಕ್ಕೆ ತಾಳೆಯಾಗುವಂತಿರುವುದೆಂದೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಬಹುತೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನವೇ

ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕವಾಗಬಹುದು. ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿಯೂ ಹಾಗೆಯೇ. ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಯುಗಪ್ರವರ್ತಕ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಹಿಂದೆ—ಅಡಿಪಾಯವಾಗಿ ಬೆನ್ನೆಲುಬಾಗಿ—ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕೊಡುಗೆಗಳು ಇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮರೆಯಬಾರದು. ಅಂದಮೇಲೆ, ಪ್ರಸಕ್ತ ಹೊತ್ತಗೆಯಂಥ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ವಾಙ್ಮಯ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಆ ದೀರ್ಘಯಾತ್ರೆಯ ಒಂದಿಷ್ಟು ಪ್ರಸ್ತಾವನೆಯನ್ನಾದರೂ ಮಾಡುವುದು ಮೂರು ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ಮುಖ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ : ವಾಚಕರಲ್ಲಿ ಈ ರಚನೆ ಕುರಿತು ಆಸಕ್ತಿ ತರಲು ; ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ವೈಫಲ್ಯ-ಸಾಫಲ್ಯ ಗಾಥೆಗೆ ಒಳನೋಟ ಒದಗಿಸಿ ಅವರೂ ನಮ್ಮಂತೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮನುಷ್ಯರೇ, ಪವಾಡ ಚತುರರಲ್ಲ ಎಂಬ ಭರವಸೆ ನೀಡಲು ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ (ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ) ಪವಾಡಗಳು ಸಂಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಬಲಗಳಿಂದಾಚೆಗೆ ಬೇರಾವ ಬಲಗಳೂ(ಪಾರಲೌಕಿಕ, ನಿಸರ್ಗಾತೀತ, ಆಧ್ಯಾತ್ಮಿಕ, ಮಾನಸಿಕ ಇತ್ಯಾದಿ ಬಲಗಳು) ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ತೋರಿಸಲು. ಇಂಥ ಒಂದು ಅಂತರ್ಗತಶ್ರುತಿ ಈ ಹೊತ್ತಗೆಯ ಸಮಗ್ರ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದೆ.

ಚಿತ್ರಕಾರರಾದ ನಾಟ್ಯಾಚಾರ್ಯ ಕೆ. ಮುರಲೀಧರರಾಯರು ಮತ್ತು ಮುದ್ರಕರಾದ ಶ್ರೀ ಶಕ್ತಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಪ್ರೆಸ್ಸಿನ ಗೆಳೆಯರು ಈಗ (೧೯೯೬) ನನ್ನ ಲೇಖನ ಕೃಷಿಯ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಅಂಗವಾಗಿ ಹೋಗಿದ್ದಾರೆ. ಇವರೆಲ್ಲರಿಗೂ ಹಾರ್ದಿಕ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು.

ಈ ಮುಂದಿನ ಕೃತಿಗಳು ಸದ್ಯವೇ ಬಿಡುಗಡೆ ಆಗಲಿವೆ : *ಎನ್‌ಸಿಸಿ ದಿನಗಳು*(ಎರಡನೆಯ ಆವೃತ್ತಿ), ಸೂಪರ್ನೋವಾ (ಎರಡನೆಯ ಆವೃತ್ತಿ). ಸಿದ್ಧತೆಯಲ್ಲಿದೆ *ಸಪ್ತಸಾಗರದಾಚೆಯೆಲ್ಲೋ* (ಚಂದ್ರಶೇಖರ್–ದರ್ಶನ ಮತ್ತು ಸಂದರ್ಶನ).

"ನಿಮ್ಮ ಕೃತಿಗಳು ಈ ತೆರನಾಗಿ ನೇರ ಮಾರಾಟವಾಗುವುದರ ಹಿಕ್ಮತ್ತು ಏನು !'" ಎಂದು ನಾನಾ ಭಾವನೆ, ಅರ್ಥ, ಧ್ವನಿ, ಕಾಕು ಸಹಿತ ಪ್ರಶ್ನಿಸುವವರಿಗೆ ಉತ್ತರ : ಕೊಂಡು ಓದುವ ಗಿರಾಕಿಗಳಿಗೆ ಇವುಗಳ ನಿಜ ಬೆಲೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಆ ಎಲ್ಲ ಚೇತನಗಳಿಗೆ ಅನಂತ ನಮನ.

೨೯ ಫೆಬ್ರುವರಿ ೧೯೯೬
೮, ಅತ್ರಿ, ಕಾಮಾಕ್ಷಿ ಆಸ್ಪತ್ರೆ ರಸ್ತೆ
ಸರಸ್ವತೀಪುರ, ಮೈಸೂರು ೫೭೦ ೦೦೯
ದೂರವಾಣಿ ೦೮೨೧-೫೪೩೭೪೯

ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾವ್

ನೇರನಡೆ ನೇರಬಗೆ ನೇರನುಡಿ—ಬದುಕಿನಲಿ
ಏರಲಾಗದಶೃಂಗ ಇಳಿಯಲಾಗದ ಕಡಲು
ಹಾರಲಾಗದ ಬೀಸು ಎಲ್ಲಿಹುದು ? ನೇಸರಿನ
ದಾರಿಯಲಿ ಕತ್ತಲೆಗೆ ಎಡೆಯಿಲ್ಲ ಅತ್ರಿಸೂನು

ಸೂರ್ಯನ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ

ಬಾನಿನಲ್ಲೊಂದು ಬಯಲಾಟ

ನೀವೊಂದು ಸರ್ಕಸ್ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದೀರಿ. ವಿಶಾಲ ರಂಗಸ್ಥಳ. ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ರಿಂಗ್ ಮಾಸ್ಟರ್. ಈತನನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದು ಹಲವಾರು ಪ್ರಾಣಿಗಳು. ಆಗಾಗ ಈತ ಚಾಟಿಯ ಚಬಕನ್ನು ಛಟೀರನೆ ಲಗಾಯಿಸಿ ಕೇಕೆ ಹಾಕಿ ಅವು ತನ್ನ ಸುತ್ತ ಲಗುಬಗೆಯಿಂದ ದೌಡಾಯಿಸುವಂತೆ ಹುರಿದುಂಬಿಸುತ್ತಾನೆ. ಆ ಮೂಕ ಜಂತುಗಳು ತಮಗೆ ನಿಗದಿಯಾದ ಜಾಡುಗಳ ಮೇಲೆ ವಿಧೇಯತೆಯಿಂದ ಓಡುವ ಪರಿ ಮತ್ತು ಈ ದಂಡನಾಯಕನಿಗೆ ಅವುಗಳ ಮೇಲಿರುವ ಎಣೆ ಇಲ್ಲದ ಹತೋಟಿ ನಿಮಗೆ ಬಲು ಮೋಜಿನ ಸಂಗತಿಗಳು.

ಹೀಗೆ ಆಟದಲ್ಲಿ ತನ್ಮಯರಾಗಿರುವಾಗಲೇ ನಿಮ್ಮ ಲಕ್ಷ್ಯವನ್ನು ತುಸು ಬೇರೆಡೆಗೆ ಹೊರಳಿಸಿ 'ರಿಂಗ್ ಮಾಸ್ಟರ್ ಮತ್ತು ಆರು ಪ್ರಾಣಿಗಳು' ಆಟದ ತಳದಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಸೂತ್ರ ಅಥವಾ ಕ್ರಮ ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ಅರಿವಿಗೆ ಕ್ರಮೇಣ ಬರುವ ಸಂಗತಿಗಳಿವು :

* ಕಳದಲ್ಲಿರುವ ಆರು ಪ್ರಾಣಿಗಳು—ಯಜಮಾನನಿಂದ ತೊಡಗಿ ಏರು ದೂರಗಳಲ್ಲಿ—ಇವು : ಮೊಲ, ನಾಯಿ, ಕುದುರೆ, ಕತ್ತೆ, ಆನೆ, ಒಂಟೆ. ಮೊಲದ ಜಾಡು ಆತನಿಗೆ ತೀರ ಹತ್ತಿರ, ಒಂಟೆಯ ಜಾಡು ಅತಿ ದೂರ, ಉಳಿದವುಗಳ ಜಾಡುಗಳು ನಡುವಿನಲ್ಲಿವೆ. ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಮಾಸ್ಟರ್.

* ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಚಲನ ದಿಶೆ ಒಂದೇ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆಯ ಸಲುವಾಗಿ ಇದನ್ನು ಅಪ್ರದಕ್ಷಿಣ ದಿಶೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. (ಪ್ರದಕ್ಷಿಣ / ಅಪ್ರದಕ್ಷಿಣ ದಿಶೆ ನಮ್ಮ ನೆಲೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ : ನಾನು ನನಗೆ ಕಾಣುವಂತೆ ತೋರುಬೆರಳನ್ನು ಪ್ರದಕ್ಷಿಣ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುವಾಗ ನನ್ನ ಎದುರಲ್ಲಿ ನಿಂತವನಿಗೆ ಅದು ಅಪ್ರದಕ್ಷಿಣ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದಲ್ಲವೇ ?)

* ಮೊಲದ ವೇಗ ಬಲು ಜಾಸ್ತಿ, ನಾಯಿಯದು ಇದಕ್ಕಿಂದ ಕಡಿಮೆ. ಕುದುರೆಯದು ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆ, ಹೀಗೆಯೇ ಇಳಿಯುತ್ತ ಹೋಗಿ ಒಂಟೆಯದು ಅತಿ ವಿಳಂಬಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಒಂಟೆ ಒಂದು ಸುತ್ತು ಮುಗಿಸುವಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಮೊಲ ಹಲವಾರು ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಿರುತ್ತದೆ.

* ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಕ್ಷಣ ಅವೆಲ್ಲವೂ ಯಜಮಾನನ ಒಂದೇ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಗೆರೆ ಮೇಲೆ ಬಂದಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಮುಂದಿನ ಕ್ಷಣ ಆ ಚಿತ್ರ

ಚೆಲ್ಲಾಪಿಲ್ಲಿ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

* ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಓಟ ಬಯಲಾಟ ಏನಿದ್ದರೂ ಎಲ್ಲವೂ ನೆಲದ ತಳದ ಮೇಲೆಯೇ. ಅವು ಆಕಾಶದ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ನೆಗೆಯಲಾರವು, ಪಾತಾಳದ ಆಳಕ್ಕೆ ಬಗೆಯಲಾರವು.

ಈ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಪೂರ್ತಿ ಮನನ ಮಾಡಿಕೊಂಡ ಬಳಿಕ ಇಂಥ ಒಂದು ಸರ್ಕಸ್ ರಂಗ ಆಕಾಶದ ಅಪಾರ ವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿಯೋ ಇದೆ ಎಂದು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ರಿಂಗ್ ಮಾಸ್ಟರ್‌ನ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನೂ ಆರು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಬುಧ (ಮೊಲ), ಶುಕ್ರ (ನಾಯಿ), ಭೂಮಿ (ಕುದುರೆ), ಕುಜ (ಕತ್ತೆ), ಗುರು (ಆನೆ), ಶನಿ (ಒಂಟೆ) ಎಂಬ ಆರು ಗ್ರಹಗಳನ್ನೂ ನೆಲೆಗೊಳಿಸಿ.

ನೀವೀಗ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ—ಅಂದರೆ ನಿರಂತರ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ—ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಅತಿ ಸ್ಥೂಲ ಮತ್ತು ಅಸಂಪೂರ್ಣ ಮಾದರಿ ರಚಿಸಿದ್ದೀರಿ.

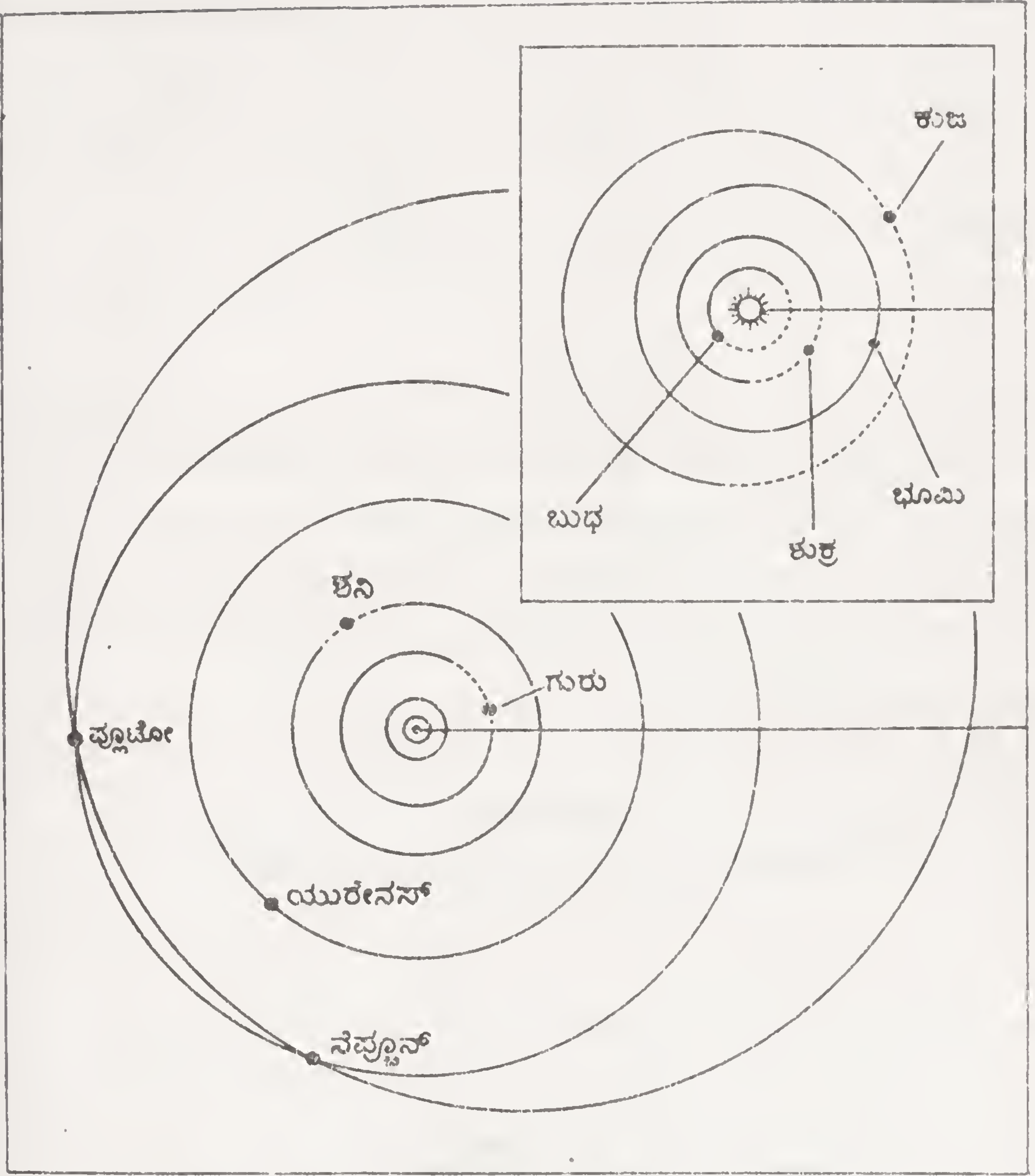
ಅತಿ ಸ್ಥೂಲ ಮತ್ತು ಅಸಂಪೂರ್ಣ ? ಹೌದು. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಸೂರ್ಯನ ಗಾತ್ರ ಹಾಗಿರಲಿ, ನಮ್ಮ ನೆಲೆಯಾದ ಸಾಕ್ಷಾತ್ ಭೂಮಿಯ ಗಾತ್ರವೇ ಈ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರಗಳೇನು ? ಇವು ನಮ್ಮ ಅತಿ ಸೀಮಿತ ಅನುಭವದ ಮಿತಿಯನ್ನು ಅತಿಶಯವಾಗಿ ಮೀರುವ ಮಹಾದೂರಗಳು. ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಎಲ್ಲ ಸದಸ್ಯಕಾಯಗಳೂ ಈ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಲ್ಲ.

ಹೀಗಿದ್ದರೂ ಈ ಅತಿಸ್ಥೂಲ ಮತ್ತು ಅಸಂಪೂರ್ಣ ಮಾದರಿಯಿಂದ ತೊಡಗಿ ಅಧಿಕ ವಿವರಸಹಿತವಾದ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುವುದೊಂದೇ ನಮಗಿರುವ ಮಾರ್ಗ. ಇಲ್ಲವಾದರೆ, ಶ್ರೀಕೃಷ್ಣನ ವಿಶ್ವರೂಪ ದರ್ಶನ ಒಮ್ಮೆಗೆ ಆದರೇನಾದೀತು ? ಸಾಗರೋತ್ತರಣ ಕಾಲದ ಹನುಮಂತನ ಭೂಮಗಾತ್ರ ಹಠಾತ್ತನೆ ಎದುರು ನಿಂತರೇನಾದೀತು ? ಹಾಗಾದೀತು ನಮ್ಮ ಮನಃಸ್ಥಿತಿ !

ಇಂಥ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಕೆಲವು ಹಿಕಮತ್ತುಗಳಿಗೆ ಶರಣಾಗಿ ನಮ್ಮ ಅನುಭವದ ಅಥವಾ ಕಲ್ಪನೆಯ ಮಿತಿಗೆ ನಿಲುಕುವ ಚಿತ್ರ ರಚಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ.

ಗಾತ್ರದಲ್ಲೇನಿದೆ ?

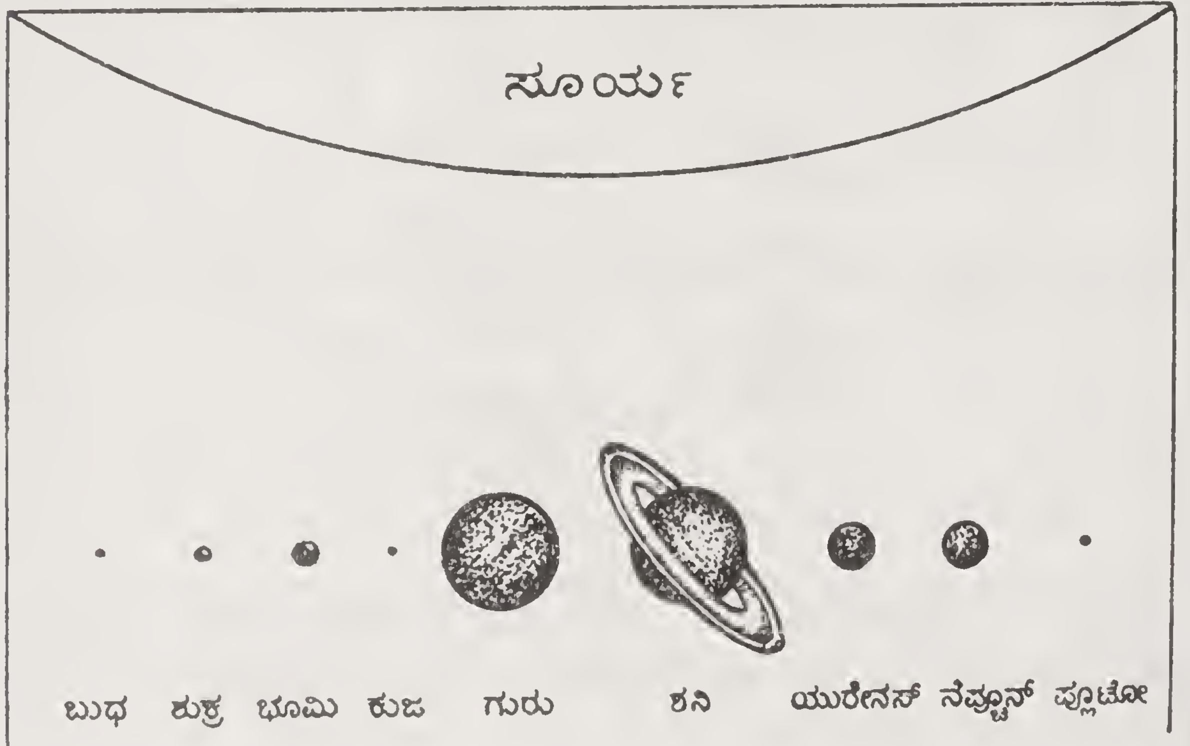
ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ನಾವು ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಆರು ಗ್ರಹಗಳು ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರಗಳ ಗೋಳಗಳು. ಇವುಗಳ ಸರಾಸರಿ ವ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಯಾದಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆದಿದೆ :



ಚಿತ್ರ ೧. ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ. ಇದರ ಸುತ್ತ ಗ್ರಹಗಳು ಒಂದೇ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ. ದಿಶೆಯನ್ನು ಅಪ್ರದಕ್ಷಿಣವಾಗಿ ಗುರುತಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ವಾಸ್ತವ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಇದು ಪಶ್ಚಿಮ-ಪೂರ್ವ ದಿಶೆ. ಚಿತ್ರದ ಮೇಲುಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಕುಜದವರೆಗಿನ ಸೌರವ್ಯೂಹವನ್ನೂ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಳಿದ ಭಾಗವನ್ನೂ ನೋಡಬಹುದು. ಸೂರ್ಯನಿಂದ (ಕೇಂದ್ರ) ಬಲಕ್ಕೆ ಎಳೆದಿರುವ ಗೆರೆ ಭೂಕಕ್ಷಾತಲದ ಮೇಲಿದೆ.

ಕಾಯ		ವ್ಯಾಸ (ಕಿಮೀ)		ವ್ಯಾಸ (ಭೂವ್ಯಾಸ =೧)
ಸೂರ್ಯ	....	೧೩,೯೦,೬೦೦	....	೧೦೯
ಬುಧ	....	೪,೮೮೦	....	೦.೩೭೬
ಶುಕ್ರ	....	೧೨,೧೦೪	....	೦.೯೪೯
ಭೂಮಿ	....	೧೨,೭೫೬	....	೧
ಕುಜ	....	೬,೭೮೭	....	೦.೫೨೩
ಗುರು	....	೧,೪೨,೮೦೦	....	೧೧.೧೯
ಶನಿ	....	೧,೨೦,೦೦೦	....	೯.೪೦೭

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಸ್ಥಳದಿಂದ ನೇರ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಸುರಂಗ ಕೊರೆಯೋಣ. ಕೇಂದ್ರಕ್ಕಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತ ಎದುರುಗಡೆ ಹೊರಬರೋಣ. ಅಂದರೆ ಈಗ ೧೨,೭೫೬ ಕಿಮೀ ಉದ್ದದ ಸುರಂಗ ತೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಇದರ ನೇರ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ ಗಂಟೆಗೆ ೬ ಕಿಮೀ ವೇಗದಲ್ಲಿ ನಡೆದುದಾದರೆ ಸುಮಾರು ೯೦ ದಿನಗಳ ನಿರಂತರ ನಡಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟು ದೂರ ಕ್ರಮಿಸಿರುತ್ತಾನೆ.

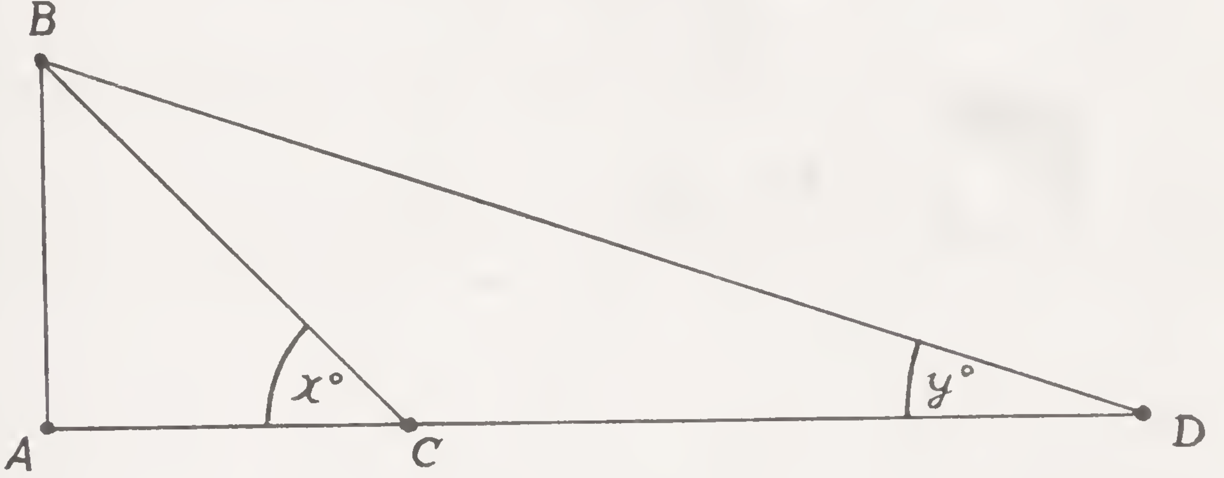


ಚಿತ್ರ ೨. ಮೇಲಿನ ಕಂಸ ಸೂರ್ಯಬಿಂಬದ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಮಾನಕದಲ್ಲಿ ಗ್ರಹಗಳು ಯಾವ ಗಾತ್ರಗಳಿಗೆ ಕುಸಿಯುವುವೆಂಬುದನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಚಿತ್ರಿಸಿದೆ.

ಸೂರ್ಯಗೋಳದ ಯಾವುದೇ ವ್ಯಾಸದ ನೇರ ಭೂಗೋಳಗಳನ್ನು ಒತ್ತೊತ್ತಾಗಿ ಜೋಡಿಸೋಣ : ಸುಮಾರು ೧೦೯ ಬೇಕು. ಈಗ, ಸೂರ್ಯನೊಂದು ಟೊಳ್ಳು

ಗೋಳವೆಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಇದರೊಳಗೆ ಎಷ್ಟು ಭೂಗೋಲಿಗಳನ್ನು (ಭೂಗೋಳಗಳನ್ನು) ತುಂಬಬಹುದು ಗೊತ್ತೇ ? ಉತ್ತರ ೧೦೯x೧೦೯x೧೦೯ = ಸುಮಾರು ೧೩ ಲಕ್ಷ. ಇಷ್ಟು ಭೂತುತ್ತುಗಳನ್ನು ಸೂರ್ಯಬಕಾಸುರ ಸಲೀಸಾಗಿ ಗುಳುಂಕರಿಸಬಲ್ಲನೆಂದು ಅರ್ಥ.

ಗಾತ್ರದಲ್ಲೇನಿದೆ ? ಎಲ್ಲವೂ ಇದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಸೂರ್ಯ ನಮಗೆ ಕಿರಿಬಿಲ್ಲೆಯಾಗಿ ಕಾಣುವುದೇಕೆ ?

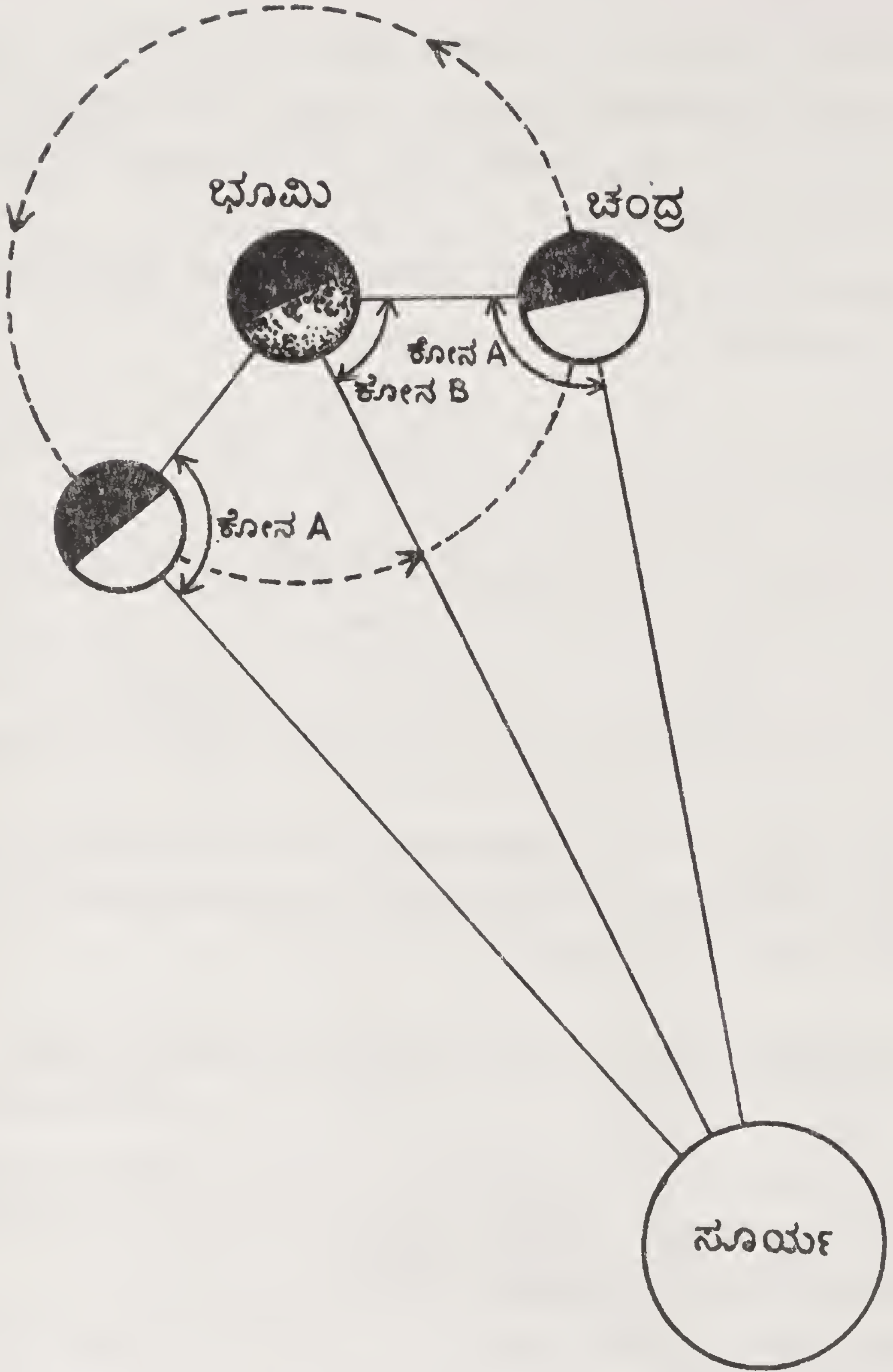


ಚಿತ್ರ ೩. AB ಎತ್ತರದ ಸೌಧ. ಹತ್ತಿರದ Cಯಲ್ಲಿ ನಿಂತವನಿಗೆ ಸೌಧದ ಗಾತ್ರ ಗ್ರಹಿಸಲು ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು x^0ಗಳಷ್ಟು ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಚಾಚಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ದೂರದ Dಯಲ್ಲಿ ನಿಂತವನಿಗಾದರೋ ಈ ವ್ಯಾಪ್ತಿ y^0ಗಳು. xಗಿಂತ y ಕಿರಿದು.

ಬಹುಮಹಡಿ ಸೌಧದ ಬುಡದಲ್ಲಿ ನಿಂತಿದ್ದೀರಿ. ಅದರ ಎತ್ತರ ಎಷ್ಟು ? ತಲೆ ಎತ್ತಿ ನೋಡಿ. ಅಂಗಾತ ಮಲಗಿಯೂ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ಅದು ನಿಮಗೆ ನಿಲುಕದು. ಈಗ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಸೌಧದಲ್ಲಿಯೇ ಕೀಲಿಸಿಟ್ಟು ಹಿಂದೆ ಹಿಂದೆ ಸರಿಯುತ್ತ ಹೋಗಿ. ಯಾವುದೋ ಅನುಕೂಲ ನೆಲೆ ತಲಪಿದಾಗ ಅದು ನಿಮ್ಮೆದುರು ಬುಡದಿಂದ ಕೊಡಿಯವರೆಗೆ ಸೆಟೆದು ನಿಂತಿರುತ್ತದೆ !

ಇದರ ಅರ್ಥ : ಹಿರಿಗಾತ್ರ ಹತ್ತಿರದಿಂದ ಗ್ರಾಹ್ಯವಲ್ಲ, ದೂರದಿಂದ ಹೌದು. ಬದುಕಿನಲ್ಲಿಯೂ ಹೀಗೆಯೇ ಅಲ್ಲವೇ !

ವಕ್ಷಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ೧೦೯ ಭೂಪದಕಮಾಲೆಯನ್ನೂ ಉದರದೊಳಗೆ ೧೩ ಲಕ್ಷ ಭೂಗೋಳಗಳನ್ನೂ ಧರಿಸಬಲ್ಲ ಮಹಾಗಾತ್ರ ಸೂರ್ಯ ಕೇವಲ ಕಿರಿಬಿಲ್ಲೆಯಾಗಿ ನಮ್ಮೆದುರು ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಭೂಮಿ–ಸೂರ್ಯ ಅಂತರ ಅದೆಷ್ಟು ಅಗಾಧವಾಗಿರಬೇಡ !



ಚಿತ್ರ ೪. ಕೋನ A = ೯೦°, ಕೋನ B = ೮೭°. ನಮ್ಮ ನೆಲೆ ಭೂಮಿ ಎಂಬುದು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿರಲಿ.

ನೇಸರಿಗೆ ಲಗ್ಗೆ ಹಾಕು !

ನೆಲದಲ್ಲಿ ನಿಂತು ನೇಸರಿಗೆ ಲಗ್ಗೆ ಹಾಕಲು ಟೊಂಕ ಕಟ್ಟಿದಾತ ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರೀಕ್

ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ಅರಿಸ್ಟಾರ್ಕಸ್[೧] (ಕ್ರಿಪೂಸು ೩೨೦–ಸು ೨೫೦), ಈತ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋಗ ವಿಸ್ಮಯಕರವೆನಿಸುವಷ್ಟು ಅತಿ ಸರಳ :

ಚಂದ್ರನ ಉಜ್ಜ್ವಲ ಭಾಗದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಮತ್ತು ಪೂರ್ತಿಬಿಂಬದ (ಇದು ವೃತ್ತ) ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಇವುಗಳ ಅನುಪಾತಕ್ಕೆ ಚಂದ್ರನ ಕಲೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಅಮಾವಾಸ್ಯೆಯಂದು ಈ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಅಂಶ ಸೊನ್ನೆ, ಆದ್ದರಿಂದ ಕಲೆಯೂ ೦. ಹುಣ್ಣಿಮೆಯಂದು ಬಿಂಬ ಪೂರ್ತಿ ಉಜ್ಜ್ವಲಿಸುವುದರಿಂದ ಅಂಶ ಮತ್ತು ಛೇದ ತಲಾ ೧. ಎಂದೇ ಈ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಬೆಲೆ ಒಂದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಲೆಯೂ ೧. ಉಳಿದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಕಲೆ ೦ ಮತ್ತು ೧ರ ನಡುವಿನ ಒಂದು ಭಿನ್ನರಾಶಿ.

ಚಂದ್ರನ ಕಲೆ ೦.೫ ಆದಂದು—ಆಗ ಚಂದ್ರನ ಅರ್ಧಬಿಂಬ ಹೊಳೆಯುತ್ತಿರುವುದು—ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ–ಸೂರ್ಯರೇಖೆ ರಚಿಸುವ ಕೋನ ೯೦° ಎಂದು ಅರಿಸ್ಟಾರ್ಕಸ್ ಅಂಗೀಕರಿಸಿದ. ಅದೇ ವೇಳೆ ಆತ ಸೂರ್ಯನ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರನ ದಿಶೆಗಳ ನಡುವಿನ ಕೋನವನ್ನು ಅಳೆದ. ಅದು ೮೭° ಆಗಿತ್ತು. ಬಳಿಕ ಕೆಲವು ಸುಲಭ ಗಣಿತ ಗಣನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಭೂಮಿ–ಸೂರ್ಯ ಅಂತರ ಭೂಮಿ–ಚಂದ್ರ ಅಂತರದ ೧೯ ಮಡಿ ಇದೆಯೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದ. ಇಂದು ಗೊತ್ತಿದೆ : ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬೆಲೆ ಸುಮಾರು ४೦೦.

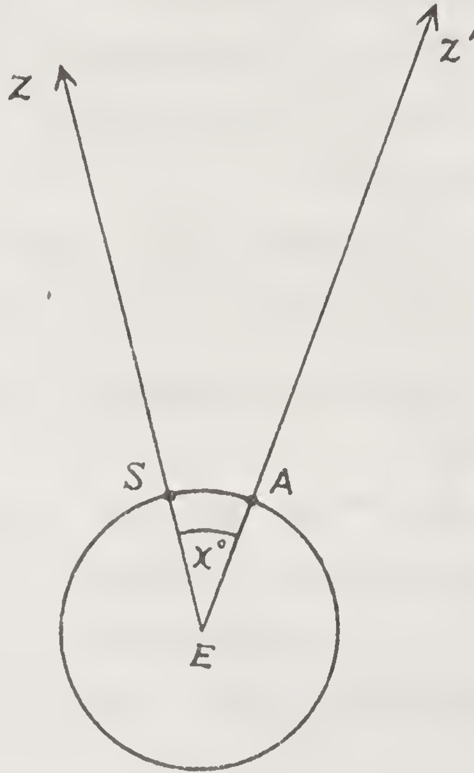
ನಗಬೇಡಿ. ಇಂದಿನ ಕೂಸುಗಳಾಗಿ ನಿಮ್ಮ ಯಾವ ಪ್ರಯತ್ನವೂ ಇಲ್ಲದೆ ವರ್ತಮಾನ ಜ್ಞಾನದ ನ್ಯಾಸಧಾರಿಗಳಾಗಿರುವಿರಿ, ಅಷ್ಟೆ. ಅರಿಸ್ಟಾರ್ಕಸನ ಆದಿ ಹಾಗೂ ವಿಫಲ ಪ್ರಯತ್ನ ಆತನ ಅನಂತರದ ಜಿಜ್ಞಾಸುಗಳಿಗೆ ನೀಡಿದ ಸಂದೇಶವೇನು ? ಮರಳಿ ಯತ್ನವ ಮಾಡು !

ಜಗತ್ತು ಒಂದು ತಾಂಡೆಗೋ ಹಳ್ಳಿಗೋ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಭೂಪ್ರದೇಶಕ್ಕೋ ಸೀಮಿತವಾಗಿದ್ದಂದು, ಆಯುಷ್ಯದ ಅಧಿಕಾಂಶವನ್ನು ಬದುಕಿನ ಹೋರಾಟವೇ ಕಬಳಿಸುತ್ತಿದ್ದು ಆಕಾಶಕಾಯಗಳಂಥ 'ಪಾರಲೌಕಿಕ' ವಿಶೇಷಗಳತ್ತ ಗಮನಹರಿಸಲು ವ್ಯವಧಾನವಿರದಿದ್ದಂದು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ–ಕಾರಣ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಅರಸುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಿಂತನೆಯ ಜೀವಾಣುಗಳು ಇನ್ನೂ ಮೈದಳೆಯದಿದ್ದಂದು ಮಾನವಚಿಂತನೆ ಗೊತ್ತಿರುವ ಈ–ನೆಲ ಮತ್ತು ಎಟುಕದ ಆ–ಬಾನು ಇವೆರಡರ ನಡುವೆ ಕೊಂಡಿ ಬೆಸೆಯುವಂಥ 'ಅವ್ಯಾವಹಾರಿಕ' ಹಾಗೂ 'ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕ' ಕಾರ್ಯದತ್ತ ಗಮನಹರಿಸಿದ್ದೇ—ತೀರ ತೀರ ವಿರಳವಾಗಿಯಾದರೂ—ಒಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯ !

ಇಂಥ ಆಶ್ಚರ್ಯದ ಸಾಲಿಗೆ ತನ್ನ ದೇಣಿಗೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದ ಇನ್ನೊಬ್ಬನ ಹೆಸರು

ಎರಟಾಸ್ತನೀಸ್ (ಕ್ರಿಪೂಸು ೨೭೬–೧೯೬). ಗ್ರೀಕ್ ದೇಶಸ್ಥ. ಭೂಮಿಯ ಗಾತ್ರ ಅಳೆಯಬೇಕೆಂಬುದು ಇವನ ಆಕಾಂಕ್ಷೆ. ಮೀನಿಗೆ ಸಮುದ್ರದ ಗಾತ್ರ ಅಳೆಯಲಾದೀತೇ ? ಆದರೆ ಅಂಥಿಂಥ ಮೀನು ಎರಟಾಸ್ತನೀಸ್ ಅಲ್ಲ. ಭೂಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಇತಿಹಾಸ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಓದಿದ್ದ. ಅಂದಿನ ಮಂದಿಗೆ ತಿಳಿದಿದ್ದ ಭೂಪ್ರದೇಶದ ಪಟ ತಯಾರಿಸಿದ್ದ : ಅದು ಗ್ರೇಟ್ ಬ್ರಿಟನ್ನಿನಿಂದ ಶ್ರೀಲಂಕಾದವರೆಗೂ ಕ್ಯಾಸ್ಪಿಯನ್‌ಸೀಯಿಂದ ಇಥಿಯೋಪಿಯಾದವರೆಗೂ ಹಬ್ಬಿತ್ತು.

ಭೂಗಾತ್ರಮಾಪನೆಗೆ ಎರಟಾಸ್ತನೀಸ್ ಅತಿ ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗ ರೂಪಿಸಿದ. ಕರ್ಕಸಂಕ್ರಾಂತಿಯಂದು (ಜೂನ್ ೨೨) ಸೂರ್ಯನ ದೈನಂದಿನ ಪಥ ಅತಿ ಉತ್ತರಕ್ಕಿರುವುದು. ಅಂದು ಸೂರ್ಯ ಸೀಯೆನ್ ಪಟ್ಟಣದ (S), ಖಮಧ್ಯಕ್ಕಾಗಿ (Z, ನೆತ್ತಿ ಬಿಂದು) ಸರಿಯುವುದೆಂದು ತಿಳಿದಿತ್ತು. ಈ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಎರಟಾಸ್ತನೀಸ್ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದ :



ಚಿತ್ರ ೫. S ಸೀಯೇನ್, A ಅಲೆಗ್ಸಾಂಡ್ರಿಯಾ, E ಭೂಕೇಂದ್ರ. Sನ ನೆತ್ತಿಬಿಂದು (ಖಮಧ್ಯ) Z. ಸೂರ್ಯ ಇಲ್ಲಿದೆ. ಅಲೆಗ್ಸಾಂಡ್ರಿಯಾದಿಂದ (A) ನೋಡುವಾತನಿಗೆ ಸೂರ್ಯ, Aಯಲ್ಲಿ ESZಗೆ ಎಳೆದ ಸಮಾಂತರ ರೇಖೆಯ ನೇರ ಕಾಣುವುದು. ಈ ಸಮಾಂತರ ರೇಖೆಗೂ AZ′ಗೂ ನಡುವಿನ ಕೋನ ZEZ′ ಕೋನಕ್ಕೆ ($x°$ಗೆ) ಸಮವೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. xನ ಬೆಲೆ ೭° ಎಂದು ವೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ತಿಳಿಯಿತು.

ಸೂರ್ಯ ಸೀಯೇನಿನ ಖಮಧ್ಯಕ್ಕೆ (Z) ಬಂದಾಗ ಅಲೆಗ್ಸಾಂಡ್ರಿಯಾದಿಂದ (A) ಸೂರ್ಯನ ಖಮಧ್ಯದೂರವನ್ನು ಅಳೆಯಲಾಯಿತು. ಇದು ಕೋನ ZEZ′. ಇದರ ಬೆಲೆ ೭° ಎಂದು ಅಳೆತದಿಂದ ತಿಳಿಯಿತು. ಸೀಯೇನ್–ಅಲೆಗ್ಸಾಂಡ್ರಿಯಾ ನಡುವಿನ ಭೌಗೋಲಿಕಾಂತರ (ಅಂದರೆ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಅಳೆದಂತೆ SA ದೂರ) ಗೊತ್ತಿತ್ತು. ಭೂಮಿ ಒಂದು ಗೋಳವೆಂದು ಭಾವಿಸಿ (ಅಂದು ಇಂಥ ಊಹೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿತ್ತು) ಈ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸಿ ಗಣನೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಭೂಪರಿಧಿಯ ಬೆಲೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಎರಟಾಸ್ತನೀಸನಿಗೆ ದೊರೆತ ಬೆಲೆ ೪೦,೦೦೦ ಕಿಮೀಗಿಂತ ತುಸು ಜಾಸ್ತಿ ಇತ್ತು.

ಇದು ಆಧುನಿಕ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಬೆಲೆಯೊಡನೆ (=೪೦,೦೦೦ ಕಿಮೀ) ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವಾಗಿ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ನಿಜ. ಆದರೆ ಅಂದಿನವರ ಜ್ಞಾತ ಜಗತ್ತಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಇದು ಊಹಾತೀತವೆನಿಸುವಷ್ಟು ಮಹಾಗಾತ್ರದ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಬಿಂಬಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲೇನೋ ದೋಷ ನುಸುಳಿದೆ ಎಂದು ವಿದ್ವಜ್ಜನ ಈ 'ಪ್ರೌಢ'ಬೆಲೆಯನ್ನು ತಿರಸ್ಕರಿಸಿದರು. ನಿಜ, ಸಾಗರದೊಳಗೆ ತಿಮಿಂಗಿಲ ಕ್ರಿಮಿ ಆಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಕೂಪದೊಳಗೆ ಮಂಡೂಕ ಸಾರ್ವಭೌಮನಾಗಿರುವುದೇ ಲೇಸು ! ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಎಂತೋ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅಂತೆ ಭವಿಷ್ಯಕಾಲೀನನ ನಿಜ ಬೆಲೆ ಸಮಕಾಲೀನರಿಗೆ ತಿಳಿಯದು.

ವಾಸ್ತವ ಪ್ರಯೋಗ 'ಸೋತಲ್ಲಿ'ಧೀಮಂತ ಊಹೆ ವಿಜೃಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಒಂದು ಸ್ಫೂರ್ತಿಯುತ ಊಹೆಯ ಪ್ರಕಾರ

ಭೂತ್ರಿಜ್ಯ = ೪೪೫೫ ಕಿಮೀ

ಭೂಪರಿಧಿ =೨೮೦೦೦ ಕಿಮೀ

ಖಗೋಳಮಾನ (ಭೂಮಿ–ಸೂರ್ಯ ಅಂತರ) = ೧೨೦೦ x ಭೂತ್ರಿಜ್ಯ = ೫,೩೪೬,೦೦೦ ಕಿಮೀ

ಖಗೋಳಮಾನದ ಆಧುನಿಕ ನಿಖರ ಬೆಲೆ ೧೪೯,೬೦೦,೦೦೦ ಕಿಮೀ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಂದಿನವರ ಸೂರ್ಯ, ವಾಸ್ತವ ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತ ೦.೦೩೫೭ ಅಂಶ ಹತ್ತಿರವಿತ್ತು !

ಪ್ರಯತ್ನ–ವೈಫಲ್ಯ ಚಕ್ರದ ಉರುಳಾಟ

ಹಲವು ಶತಮಾನಗಳು ಉರುಳಿದುವು. ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ದೂರಮಾಪನೆಗೆ ತ್ರಿಭುಜೀಕರಣ ವಿಧಾನ[3] ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿತು. ಕುಜ ಗ್ರಹ ಲಕ್ಷ್ಯ. ಭೂಮಿಯ

ಮೇಲಿನ ಅತಿದೂರದ ಎರಡು ನೆಲೆಗಳು ಗುರಿಹಿಡಿವ ಬಿಂದುಗಳು. ಇವುಗಳಿಂದ ಗ್ರಹವನ್ನು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಿ ಕೋನಾಂತರಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಬೇಕು. ಬಳಿಕ ಯುಕ್ತ ಗಣನೆ ಮಾಡಿ ಗ್ರಹದೂರವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಇಲ್ಲಿಯ ತತ್ತ್ವ. ಇವೆಲ್ಲ ವಿಧಾನಗಳ ಫಲವಾಗಿ ತಿಳಿದುಬಂದಿರುವ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ :

ಸೂರ್ಯನಿಂದ ವಿವಿಧ ಗ್ರಹಗಳ ದೂರಗಳು (ಖಗೋಳಮಾನದಲ್ಲಿ)

ಗ್ರಹ		೧೬ನೆಯ ಶತಮಾನ		೧೭ನೆಯ ಶತಮಾನ		ಆಧುನಿಕ ಶಿಷ್ಟಬೆಲೆ
ಬುಧ	....	೦.೩೭೬೩	....	೦.೩೮೯	....	೦.೩೮೭
ಶುಕ್ರ	....	೦.೭೧೯೩	....	೦.೭೨೪	....	೦.೭೨೩
ಭೂಮಿ	....	೧	....	೧	....	೧
ಕುಜ	....	೧.೫೧೯೮	....	೧.೫೨೩	....	೧.೫೨೪
ಗುರು	....	೫.೨೧೯೨	....	೫.೨	....	೫.೨೦೩
ಶನಿ	....	೯.೧೭೪೩	....	೯.೫೧	....	೯.೫೩೯

ಸರಿ. ಆದರೆ ಖಗೋಳಮಾನದ[4] ವಾಸ್ತವ ಬೆಲೆ ಏನು ? ಇದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಇನ್ನೊಂದು ತಂತ್ರ ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾಯಿತು.

ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಶುಕ್ರ ಮತ್ತು ಭೂಮಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿವೆ. ಈ ಪರಿಭ್ರಮಣೆಗಳ ವೇಳೆ, ತೀರ ವಿರಳ ಅನುಕೂಲ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಭೂಮಿ–ಶುಕ್ರ–ಸೂರ್ಯ ಒಂದೇ ಗೆರೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವುದುಂಟು—ಏಕರೇಖಾಸ್ಥಿತಿ. ಆಗ ಭೂಮಿ ಕುರಿತಂತೆ ಶುಕ್ರನಿಂದ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ನಮಗೆ ಕಾಣುವಂತೆ, ಶುಕ್ರ ಬರೀ ಬೊಟ್ಟು ಅಥವಾ ಚುಕ್ಕಿ. ಇದು ಬಿಂಬವಲ್ಲ. ಎಂದೇ ಸೂರ್ಯಬಿಂಬದ ಪ್ರಖರತೆಯಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲಾರೆವು. ಹೊಗೆ ಮುಸುಕಿದ ಗಾಜಿನ ಮೂಲಕ ಪೂರ್ವನಿಶ್ಚಿತ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯಬಿಂಬವನ್ನು ದಿಟ್ಟಿಸಿದರೆ ಕರಿಚುಕ್ಕಿಯೊಂದು ಅದರ ಅಡ್ಡ ಸರಿಯುವ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ದೃಶ್ಯ ಗೋಚರ ವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ ಶುಕ್ರ ಸಂಕ್ರಮವೆಂದು[5] ಹೆಸರು.

ಇದೇ ಹಿಂದಿನ ಶುಕ್ರಸಂಕ್ರಮಗಳು ೧೮೭೪ ಮತ್ತು ೧೮೮೨ರಲ್ಲಿ ಘಟಿಸಿ ದುವು. ಮುಂದಿನವು ೮–೬–೨೦೦೪ ಮತ್ತು ೫–೬–೨೦೧೨ ದಿನಾಂಕಗಳಂದು ಸಂಭವಿಸಲಿವೆ.

೩–೬–೧೭೬೯ರಂದು ಘಟಿಸಿದ ಶುಕ್ರಸಂಕ್ರಮವನ್ನು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಅಳೆದು,

ಗಣಿತಗಣನೆಗಳ ಮೂಲಕ, ಖಗೋಳಮಾನದ ಬೆಲೆ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಆಧುನಿಕ ಪರಿಷ್ಕೃತ ಬೆಲೆ ೧೪೯,೬೦೦,೦೦೦ ಕಿಮೀ.

ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಗ್ರಹಗಳ ಸರಾಸರಿ ದೂರಗಳು

ಗ್ರಹ		ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿಮೀ		ಖಗೋಳಮಾನ
ಬುಧ	....	೫೭.೯	....	೦.೩೮೭
ಶುಕ್ರ	....	೧೦೮.೨	....	೦.೭೨೩
ಭೂಮಿ	....	೧೪೯.೬	....	೧
ಕುಜ	....	೨೨೭.೯	....	೧.೫೨೪
ಗುರು	....	೭೭೮.೩	....	೫.೨೦೩
ಶನಿ	....	೧೪೨೭	....	೯.೫೩೯

ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಅನುಭವದ ಮಿತಿ ಕುರಿತಂತೆ ಈ ದೂರಗಳು ಎಂಥ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೆನ್ನುವುದನ್ನು ಮುಂದಿನ ಯಾದಿಯಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಹೊರಟು ಗ್ರಹ ತಲಪಲು ಕಾಲಾವಧಿ

ಗ್ರಹ		ಗಂಟೆಗೆ ಸರಾಸರಿ ೧೦೦೦ ಕಿಮೀ ವೇಗದ ವಿಮಾನ ದಲ್ಲಿ (ವರ್ಷ)		ಗಂಟೆಗೆ ಸರಾಸರಿ ೪೦೦೦೦ ಕಿಮೀ ವೇಗದ ಆಕಾಶನೌಕೆ ಯಲ್ಲಿ (ವರ್ಷ)		ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ೩೦೦೦೦೦ ಕಿಮೀ ವೇಗದ ಬೆಳಕಿಗೆ (ಮಿನಿಟ್)
ಬುಧ	....	೬.೬೦೬	....	೦.೧೬೫	....	೩.೨೨
ಶುಕ್ರ	....	೧೩.೩೪೩	....	೦.೩೦೯	....	೬.೦೧
ಭೂಮಿ	....	೧೭.೦೬೬	....	೦.೪೨೭	....	೮.೩೧
ಕುಜ	....	೨೬	....	೦.೬೪೫	....	೧೨.೬೬
ಗುರು	....	೮೮.೭೯	....	೨.೨೨	....	೪೩.೨೪
ಶನಿ	....	೧೬೨.೭೯	....	೪.೦೭	....	೭೯.೨೮

ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನದೇ ಗರಿಷ್ಠ ವೇಗ : ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ೩೦೦,೦೦೦ ಕಿಮೀ. ಭೂಪರಿಧಿ ೪೦,೦೦೦ ಕಿಮೀ. ಬೆಳಕು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಗಮಿಸುವ ದೂರ ಭೂಮಿಗೆ ೭ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ !

ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ಬೆಳಕು ಬರಲು ೮.೩೧ ಮಿನಿಟುಗಳು ಬೇಕು. ಇದರ

ಅರ್ಥ ಈಗ ನಾವು ನೋಡುತ್ತಿರುವುದು ೮.೩೧ ಮಿನಿಟುಗಳ ಹಿಂದೆ ಇದ್ದ ಸೂರ್ಯನನ್ನು. ಹಾಗಾದರೆ ಈಗ ಸೂರ್ಯನ ಸ್ಥಿತಿ ಏನಾಗಿರಬಹುದು ? ಇನ್ನೂ ೮.೩೧ ಮಿನಿಟುಗಳ ತನಕ ಕಾದು ನೋಡುವುದೊಂದೇ ಹಾದಿ. ನಾವೇನಾದರೂ ಶನಿಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಡೇರೆ ನೆಟ್ಟಿದ್ದಾದರೆ ಅಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಗೋಚರವಾಗುವುದು ೭೯.೨೮ ಮಿನಿಟುಗಳ ಹಿಂದೆ ಇದ್ದ ಸೂರ್ಯ—ಮಂಕು ಕಿರಿ ಬೊಟ್ಟು.

ಗಾತ್ರ, ದೂರ ಒಂದೊಂದರಲ್ಲಿಯೂ ಸೌರವ್ಯೂಹವೊಂದು ಅಗಾಧ ರಚನೆ. ಭಾರ ?

ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಚಕ್ರ ಮಾದರಿ

"ಗಗನ ಮಂಡಲ ಮಧ್ಯದೊಳಗೆ ಧಗಧಗಿಸುತಿಹ ರವಿಯ ಸುತ್ತ ನಿಗದಿ ಜಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ತೆವಳುತ ಭಾನುಭಜನೆಯನು . . . "

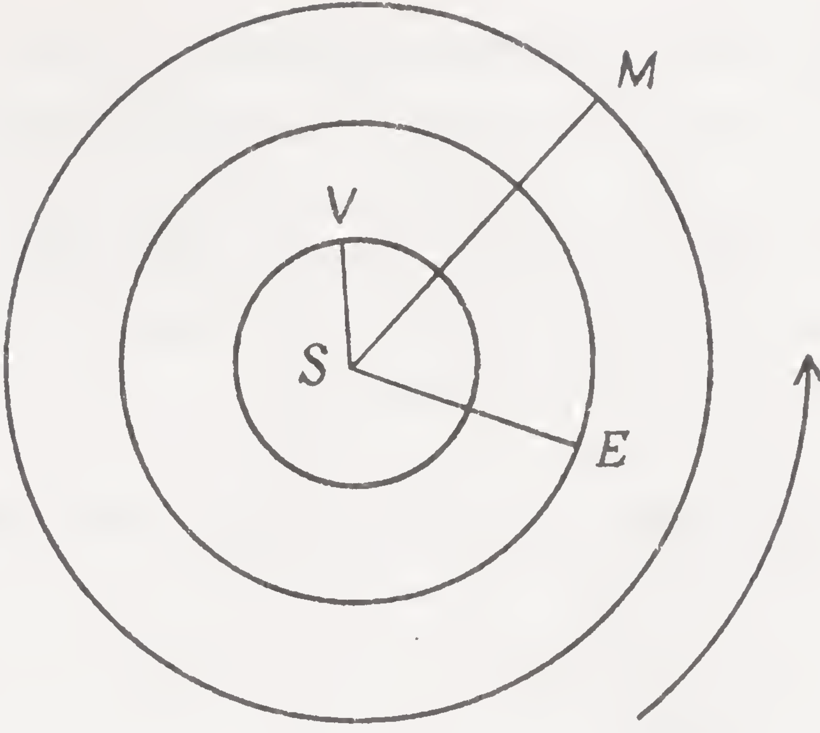
ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಗ್ರಹಗಳು ಸಾಗುವ, ಅಥವಾ ಉರುಳುಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸುವ, ಜಾಡುಗಳಿಗೆ ಕಕ್ಷೆಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಚಲಿಸುವ ವೇಗ ? ಒಂದೊಂದರದು ಒಂದೊಂದು.

ಚಕ್ರವನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೀರಿ. ಇದರ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನೂ ಇಲ್ಲಿಂದ ಏರುದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಆರು ಗ್ರಹಗಳನ್ನೂ ಗುರುತಿಸೋಣ. ಚಕ್ರವನ್ನು ಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತ (ಸೂರ್ಯ) ಗಿರಗಿರನೆ ತಿರುಗಿಸಿದಾಗ ಎಲ್ಲ ಗ್ರಹಗಳೂ ಸುತ್ತತೊಡಗುತ್ತವೆ —ವಿಭಿನ್ನ ಕಕ್ಷಾವೇಗಗಳಿಂದ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಇದನ್ನು ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಒಂದು ಸಂಕ್ಷೇಪ ರೂಪ ಎನ್ನೋಣವೇ !

ನಾವು ಯಾವ ಮಾದರಿಯನ್ನೇ, ಚಿತ್ರವನ್ನೇ, ರೇಖಾಸಮುಚ್ಚಯವನ್ನೇ ರಚಿಸಲಿ —ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಅದರ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ನಿರ್ಣಯವಾಗುವುದು ವಾಸ್ತವತೆಯ ಒರೆಗಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ. ಇಲ್ಲಿ ವಾಸ್ತವತೆ ಎಂದರೆ ಆಕಾಶ, ಅಲ್ಲಿರುವ ಸೂರ್ಯ, ಗ್ರಹಗಳು, ನಾವು ನಿಂತಿರುವ ಭೂಮಿ, ಮತ್ತು ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಬಂಧಸಂಬಂಧಗಳು.

ಚಿತ್ರದ ಪ್ರಕಾರ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕುಜ–ಭೂಮಿ–ಶುಕ್ರ MEV ಕೋನ (ಅಂದರೆ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಕಾಣುವಂತೆ ಕುಜ ಹಾಗೂ ಶುಕ್ರ ಗ್ರಹಗಳ ದಿಶೆಗಳ ನಡುವಿನ ಕೋನ) ಸದಾ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದು. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಹೀಗಿರುವುದೇ ಇಲ್ಲ.

ಗ್ರಹಗಳು ಚಕ್ರದ ತಲದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ನೆಲಸಿರುವುದರಿಂದ ಚಕ್ರ ಒಮ್ಮೆ ಆವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗ್ರಹವೂ ಒಂದು ಪರಿಭ್ರಮಣೆ ಮುಗಿಸಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ ೬. ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಚಕ್ರಮಾದರಿ. ಬಿಂದುಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷಸ್ಥಾನಗಳು ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಿಂದುವೂ ಒಂದೇ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣಪರಿಭ್ರಮಣೆ ಮುಗಿಸುವುದರಿಂದ ದೂರದ Mನ ವೇಗ ಸಮೀಪದ Vಯ ಕಕ್ಷಾವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ. ಆದರೆ ವಾಸ್ತವ ಸ್ಥಿತಿ ತದ್ವಿರುದ್ಧ.

ಗ್ರಹದ ಪರಿಭ್ರಮಣಾವಧಿಯನ್ನು 'ವರ್ಷ'ವೆನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಈಗ, ಚಕ್ರಮಾದರಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಎಲ್ಲ ಗ್ರಹಗಳ 'ವರ್ಷ'ಗಳೂ ಒಂದೇ. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಹೀಗಲ್ಲ.

ಅಲ್ಲದೇ, ಚಿತ್ರದ ಪ್ರಕಾರ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ, ಗ್ರಹಗಳು ರೇಖಿಸುವ ಕಕ್ಷಾವ್ಯಾಪ್ತಿ ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ ? ದೂರ ಗ್ರಹ ಸಮೀಪ ಗ್ರಹಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ ದೂರ ಕ್ರಮಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಶನಿಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷಾವೇಗ ಬುಧಗ್ರಹದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಬೇಕು. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಹೀಗಿಲ್ಲ. ಎಂದೇ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಚಕ್ರಮಾದರಿ ಕುಸಿದುಬೀಳುತ್ತದೆ.

ಕಕ್ಷಾವೇಗಗಳು

ತರ್ಕ, ಗಣನೆ, ಸಿದ್ಧಾಂತ ಮುಂತಾದವು ಕುಸಿದಾಗ ವಾಸ್ತವತೆಗೆ ಶರಣಾಗುವುದೊಂದೇ ಹಾದಿ.[೭] ಬುಧ, ಶುಕ್ರ, ಕುಜ, ಗುರು, ಶನಿ ಈ ಐದು ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ನೀವು ಬಾನಿನಲ್ಲಿ ನೋಡಬಲ್ಲಿರಿ. ಬುಧ ಸದಾ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ತೀರ ಹತ್ತಿರವಿರುವುದು : ತುಸು ಹಿಂದೆ (ಪೂರ್ವ), ತುಸು ಮುಂದೆ (ಪಶ್ಚಿಮ) ಅಥವಾ ಜೊತೆಯಲ್ಲೇ.

ಮೊದಲನೆಯ ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಭೂಮಿ–ಸೂರ್ಯ ಹಾಗೂ ಭೂಮಿ–ಬುಧ ರೇಖೆಗಳ ನಡುವಿನ ಕೋನ ಸಾಕಷ್ಟು ಹಿರಿದಾಗುವುದುಂಟು. ಈ ಅನುಕೂಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಬುಧವನ್ನು ಸೂರ್ಯ ಕಂತಿದ ಬಳಿಕ ಅಲ್ಲೇ ಹಿಂದೆ ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಗಂತದಿಂದ ತುಸು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಸೂರ್ಯ ಮೂಡುವ ಮೊದಲು ಅಲ್ಲೇ ಮುಂದೆ ಪೂರ್ವದಿಗಂತದಿಂದ ತುಸು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಪೇಲವ ಬಿಳಿ ಚುಕ್ಕಿಯಾಗಿ ಹೆಕ್ಕಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

ಶುಕ್ರ ಕೂಡ ಬುಧದಂತೆಯೇ ಸೂರ್ಯಸಮೀಪ ಗ್ರಹ. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಹಿಂದೆ ಅಥವಾ ಮುಂದೆ ಸರಿಯಲು ಒದಗಿರುವ 'ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ' ತುಸು ಹೆಚ್ಚು. ಎಂದೇ ಮೊದಲನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಸೂರ್ಯಾಸ್ತವಾದ ಬಳಿಕ ಪಶ್ಚಿಮಾಕಾಶದಲ್ಲಿಯೂ ಎರಡನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯೋದಯಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಪೂರ್ವಾಕಾಶದಲ್ಲಿಯೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಹೊತ್ತು ನೋಡಬಹುದು. ಇದೊಂದು ಬಿಳಿ ಬೆಳಕಿನ ದಪ್ಪ ಉಂಡೆ.

ಕುಜ, ಗುರು, ಶನಿ ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಇಂಥ ಯಾವ ನಿರ್ಬಂಧಗಳೂ ಇಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವು ಸೂರ್ಯ ಕುರಿತಂತೆ ಎಲ್ಲಿಯೂ ಇರಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸೂರ್ಯ ಮೂಡುವಾಗ ಕುಜ ಪಶ್ಚಿಮಾಕಾಶದಲ್ಲಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಕಂತುವಾಗ ಪೂರ್ವಾಕಾಶದಲ್ಲಿರಬಹುದು. ಬುಧ ಮತ್ತು ಶುಕ್ರ ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಈ 'ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ' ಇಲ್ಲ.

ಕುಜ ಮಸಕು ಕೆಂಪು ಚುಕ್ಕಿ, ಗುರು ಬಿಳಿ ಬೆಳಕಿನ ದಪ್ಪ ಉಂಡೆ—ಶುಕ್ರದಂತೆ, ಆದರೆ ಪ್ರಕಾಶ ಕೊಂಚ ಕಡಿಮೆ. ಶನಿ ಪೇಲವ ಚುಕ್ಕಿ—ಬುಧದಂತೆ, ಆದರೆ ಪ್ರಕಾಶ ಕೊಂಚ ಕಡಿಮೆ.

ಈ ಎಲ್ಲ 'ವಿ-ಸಂಗತಿ'ಗಳನ್ನೂ (ವಿಶೇಷ ಸಂಗತಿಗಳು) ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಿ, ಗಣಿತ ಗಣನೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿ, ವಾಸ್ತವತೆ ಜೊತೆ ಸುಸಂಗತವಾಗುವ ಚಿತ್ರ ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ :

* ಬುಧ : ಕಕ್ಷಾವೇಗ ಗರಿಷ್ಠ. ಕಕ್ಷೆಯ ದೀರ್ಘತೆ ಕನಿಷ್ಠ. ಆದ್ದರಿಂದ ವರ್ಷದ ಅವಧಿ ಕನಿಷ್ಠ,

* ಶನಿ : ಕಕ್ಷಾವೇಗ ಕನಿಷ್ಠ, ಕಕ್ಷೆಯ ದೀರ್ಘತೆ ಗರಿಷ್ಠ ಆದ್ದರಿಂದ ವರ್ಷದ ಅವಧಿ ಗರಿಷ್ಠ.

* ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಗ್ರಹಗಳು : ಕಕ್ಷಾವೇಗ ಇಳಿಯುತ್ತ ಮತ್ತು ಕಕ್ಷೆಯ ಉದ್ದ ಏರುತ್ತ ಹೋಗುವುದರಿಂದ ವರ್ಷದ ಅವಧಿ ದೀರ್ಘವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವುದು.

ಇಲ್ಲಿ 'ವರ್ಷ' ಎಂದರೆ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಗ್ರಹ ಒಮ್ಮೆ ಪರಿಭ್ರಮಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲಾವಕಾಶ.

ಗ್ರಹಗಳ ಸರಾಸರಿ ಕಕ್ಷಾವೇಗಗಳು ಮತ್ತು 'ವರ್ಷ'ಗಳು

ಗ್ರಹ		ಕಕ್ಷಾವೇಗ (ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಕಿಮೀ)		ಪರಿಭ್ರಮಣಾವಧಿ ('ವರ್ಷ')
ಬುಧ	....	೪೭.೯	....	೮೮ ಭೂದಿವಸಗಳು
ಶುಕ್ರ	....	೩೫	....	೨೨೪.೭ ಭೂದಿವಸಗಳು
ಭೂಮಿ	....	೨೯.೮	....	೩೬೫.೨೪ ಭೂದಿವಸಗಳು
ಕುಜ	....	೨೪.೧	....	೧.೮೮೧ ಭೂವರ್ಷಗಳು
ಗುರು	....	೧೩.೧	....	೧೧.೮೬ ಭೂವರ್ಷಗಳು
ಶನಿ	....	೯.೬	....	೨೯.೪೬ ಭೂವರ್ಷಗಳು

ಭೂಮಿಯ ಸರಾಸರಿ ಕಕ್ಷಾವೇಗ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ೨೯.೮ ಕಿಮೀ, ಅಂದರೆ ಗಂಟೆಗೆ ೧೦೭,೨೮೦ ಕಿಮೀ. ನಮ್ಮ ಯಾವ ವಿಮಾನವಾಗಲೀ ರಾಕೆಟಾಗಲೀ ಈ ಹಿರಿವೇಗ-ವೈದಲಾರದು. ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ರೇಖಿಸುವ ಕಕ್ಷೆಯ ಒಟ್ಟು ದೀರ್ಘತೆ ೯೪೦೫೯೦೭೩೮.೮ ಕಿಮೀ. ಇದು ಭೂಮಿ–ಸೂರ್ಯ ಅಂತರದ (ಖಮಾ) ಸುಮಾರು ೬.೩ ಮಡಿ ಇದೆ.

ಮಹಾಗಾತ್ರ, ಭೂಮವಿಸ್ತಾರ, ಅಪಾರ ವೇಗ, ಅತಿಶಯ ಶೂನ್ಯಪ್ರದೇಶ— ಇದು ಸೌರವ್ಯೂಹ, ಅಗಾಧ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಕಿರುಗೂಡಿನ ನೆಲೆ.

ಇಂಥ ಮಹಾಗಾತ್ರದ ಮಹಾವೇಗದ ಮತ್ತು (ಸೂರ್ಯನಿಂದ) ಮಹಾ ದೂರದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಗಗನನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ವಿಕಾಸವಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಯಾವುದೂ ನಾವು ಯೋಚಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದ ವಿನಾ ನಮ್ಮ ಅರಿವಿಗೆ ಬರುವುದೇ ಇಲ್ಲ.

ಇನ್ನು ಭೂಮಿ ಕುರಿತಂತೆ ಮೌಂಟ್ ಎವರೆಸ್ಟ್ ಹಿರಿ ಎತ್ತರ ಅಲ್ಲ, ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಕಮರಿ ಹಿರಿ ಆಳ ಅಲ್ಲ—ಮೊದಲನೆಯದು ಕೇವಲ ರೋಮ, ಎರಡನೆಯದು ರೋಮಕೂಪ ಮಾತ್ರ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಮನುಷ್ಯನಾಗಲೀ ಆತನ ನಿರ್ಮಾಣ ಗಳಾಗಲೀ ಭೂಮಿಯ ಮುಂದೆ ಅಣು ಪರಮಾಣು ಸದೃಶ ಆಟಿಕೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. (ಮೌಂಟ್ ಎವರೆಸ್ಟಿನ ಎತ್ತರ ಭೂವ್ಯಾಸದ ೦.೦೦೦೦೬೨೫ ಅಂಶ ಮಾತ್ರ.)

ಪ್ರರೂಪಾನ್ವೇಷಣೆ

ಮೂರು ವಿಭಿನ್ನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ :

* ಹಗಲು–ಇರುಳು–ಹಗಲು–ಇರುಳು ಚಕ್ರದ ನಿರಂತರ ಉರುಳಾಟ.

* ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ–ಅಮಾವಾಸ್ಯೆ, ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣ–ಹುಣ್ಣಿಮೆ ಸಂಬಂಧ.

* ಸಂಖ್ಯಾಶ್ರೇಢಿ ೩, ೭, ೧೨, ೧೮, ೨೫, ...

ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕ್ರಮ ಅಥವಾ ವಿನ್ಯಾಸ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಇದನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಕೆಲವು ಊಹೆಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸುತ್ತೇವೆ :

* ಹಗಲಾದ ಬಳಿಕ ಇರಳೂ ಇರುಳಾದ ಬಳಿಕ ಹಗಲೂ ಬಂದೇ ಬರುತ್ತವೆ.

* ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಅಮಾವಾಸ್ಯೆಯಂದು ಮಾತ್ರ, ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣ ಹುಣ್ಣಿಮೆಯಂದು ಮಾತ್ರ ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ.

* ಶ್ರೇಢಿಯ ಮುಂದಿನ ಕೆಲವು ಪದಗಳಿವು : ೩೩, ೪೨, ೫೨, ೬೩, . . .

ಇಲ್ಲೆಲ್ಲ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿರುವ 'ಕ್ರಮ'ಕ್ಕೆ ಪ್ರರೂಪವೆಂದು ಹೆಸರು.

ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ನಾವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದಾದ ಪ್ರರೂಪಗಳಿವು:

* ಎಲ್ಲ ಗ್ರಹಗಳೂ ಕೇಂದ್ರ ತಾರೆ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಉರುಳುತ್ತಿವೆ.

* ಗ್ರಹಗಳ ಕಕ್ಷಾತಲಗಳು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಒಂದೇ ಆಗಿವೆ. ಭೂಮಿಯ ಕಕ್ಷಾತಲವನ್ನು ಆಧಾರತಲವೆಂದು ಅಂಗೀಕರಿಸಿದರೆ ಇತರ ತಲಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಲ್ಪ ವಾಲಿಕೊಂಡಿವೆಯೆಂದು ಅರ್ಥ.

*ಸೂರ್ಯ–ಗ್ರಹ ಅಂತರ ಏರಿದಂತೆ ಕಕ್ಷಾವೇಗ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು 'ವರ್ಷ'ದ ಅವಧಿ ಏರುತ್ತದೆ.

* ಬುಧದಿಂದ ಕುಜದವರೆಗಿನ ಸೂರ್ಯಸಮೀಪಗ್ರಹಗಳು ಗಾತ್ರರೀತ್ಯ ಗುರು ಮತ್ತು ಶನಿ ಎಂಬ ಸೂರ್ಯದೂರಗ್ರಹಗಳಿಗಿಂತ ಎಷ್ಟೋ ಕಿರಿಯವು. ಮೊದಲಿನವು ಕುಬ್ಜ ಗ್ರಹಗಳು, ಎರಡನೆಯವು ದೈತ್ಯ ಗ್ರಹಗಳು. (ನೋಡಿ ಪುಟ ೩೭)

ಎಲ್ಲಿ ಪ್ರರೂಪ ಪ್ರಕಟವಾಗುವುದೋ ಅಲ್ಲಿ ಅಜ್ಞಾತನಿಯಮವೊಂದು ಮರಸು ಕುಳಿತಿದೆ. ಈ ನಿಯಮದ ಅನ್ವೇಷಣೆ ವಿಜ್ಞಾನಮತಿಗೊಂದು ಪಂಥಾಹ್ವಾನ. ಪ್ರರೂಪಗಳ ಮೂಲಕ ನಿಸರ್ಗ ನಮ್ಮ ಜೊತೆ ಸಲ್ಲಾಪಿಸುತ್ತಿದೆಯೋ ಎಂಬಂತೆ.[೮]

ಭೂಕೇಂದ್ರವಾದ ಮತ್ತು ಪರಂಪರೆ

ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿರುವ ಈ ಪ್ರರೂಪ ಮಾನವನ ಅರಿವಿಗೆ ಹೇಗೆ ಎಂದು ಬಂದಿರಬಹುದು ? ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ವೀಕ್ಷಣೆಯೊಂದರಿಂದಲೇ ಅಲ್ಲ.

ಪುರಾತನ ಕಾಲದಲ್ಲಂತೂ ಅಲ್ಲವೇ ಅಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಇಂದಿನ ಖಚಿತ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡೇ ಗಗನವನ್ನು ಎಷ್ಟು ಕಾಲ ದಿಟ್ಟಿಸಿದರೂ ನಮಗೆ ಈ ಯಾವ ಪ್ರರೂಪವೂ ಗೋಚರವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಅಲ್ಲಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ಚಿತ್ರ ಒಂದೇ :

ವಿಶ್ವದ (ಈ ಪದದ ಅರ್ಥ ಏನೇ ಇದ್ದರೂ)ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿದೆ ನನ್ನ ನೆಲೆಯಾದ ಭೂಮಿ. ಇದು ನಿಶ್ಚಲ. ಇದನ್ನು ಸುತ್ತಲೂ ಆಕಾಶಗೋಳ ಆವರಿಸಿದೆ. ಗೋಳದ ಎತ್ತರ ನನ್ನ ಊಹೆಗೆ ನಿಲುಕದು. ಎಲ್ಲ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳೂ ಬಾನಿನ ಒಳಮೈಗೆ ಲಗತ್ತಾಗಿವೆ. *ನನ್ನಿಂದ* ಇವೆಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ದೂರದಲ್ಲಿವೆ. ಭೂಮಿಯ ಮಾಡಾಗಿರುವ ಈ ಗೋಳ ನನ್ನ ಸುತ್ತ ಸದಾ ಪೂರ್ವ-ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿದೆ. ಎಂದೇ ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರ, ಗ್ರಹ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮೂಡಿ ಮೇಲೇರಿ ನೆತ್ತಿಗೆರೆ (ಇದಕ್ಕೆ ವೀಕ್ಷಕನ ಯಾಮ್ಯೋತ್ತರವೆಂದು ಹೆಸರು) ದಾಟಿ ಕೆಳಗಿಳಿದು ಕಂತುವುದಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯೇ ವಿಶ್ವಕೇಂದ್ರವೆಂಬ ಭಾವನೆ—ಅಂದರೆ ಭೂಕೇಂದ್ರವಾದ—ಮಾನವನ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಹುಟ್ಟಿ ಬೆಳೆದು ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿ ಅವನ ಸಮಸ್ತ ಕ್ರಿಯಾಕಲಾಪಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಹಾಸುಹೊಕ್ಕಾಗಿ ಹೆಣೆದುಕೊಂಡಿದೆ. ಜ್ಞಾನ, ವಿಜ್ಞಾನ, ಮತಧರ್ಮ, ಸಾಹಿತ್ಯ, ಕಲೆ, ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರ ಒಂದೊಂದರಲ್ಲಿಯೂ ಇದರ ಖಚಿತ ಮತ್ತು ಪ್ರಬಲ ಛಾಪು ಬಿದ್ದಿದೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಧಾರ್ಮಿಕ ಭಾವನೆಗಳೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಚಿಂತನೆಗಳೂ ಭೂಕೇಂದ್ರವಾದದ ತಿರುಡಿ ಹಿಡಿತದೊಳಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಹಾಕಿಕೊಂಡು ಪರಸ್ಪರಾಶ್ರಯಿಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆದಿವೆ.[೬]

ಆದಿನಾಗರಿಕತೆಗಳಲ್ಲಿ ಧಾರ್ಮಿಕ ಪ್ರಣಾಳಿಕೆಗಳು ಸಾಕ್ಷಾತ್ ಭಗವಂತನಿಂದಲೇ ಪ್ರವಾದಿಗಳ ಮೂಲಕ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತವಾದ ಚಿರಂತನ ಸತ್ಯಗಳೆಂದು ಭಾವಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಆ ಧಾಟಿಯಲ್ಲಿ ಮಾನವಮತಿಯನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸಿವೆ. ಅಂದಿನ ಚಿಂತನೆ ಹರಿದ ಧಾಟಿ ಹೀಗೆ : ಎಷ್ಟೆಂದರೂ ಭೌತ ವಿಷಯಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕ್ಷೇತ್ರ ; ಸಹಜವಾಗಿ ಇದು ಸೀಮಿತ ; ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರವಾದರೋ ಸಮಗ್ರ ದೃಷ್ಟಿ ತಳೆದು ಪರಮಸತ್ಯಾನ್ವೇಷಣೆಗೈಯುವ ಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ ; ಆದ್ದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಸೀಮಿತ ಸತ್ಯ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುವ ಸಮಗ್ರ ಸತ್ಯಕ್ಕೆ ಅಧೀನವಾಗಿರತಕ್ಕದ್ದು. ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿ ಇದು ಪಡೆದ ರೂಪವಿದು : ಧರ್ಮಾಧೀನ ವಿಜ್ಞಾನ ಸರಿ ; ಧರ್ಮಪರೀಕ್ಷಕ, ಧರ್ಮವಿರೋಧಿ, ಧರ್ಮಾತೀತ ವಿಜ್ಞಾನ ತಪ್ಪು !

ಧರ್ಮದ ಚಿಂತನೆ ಬೆಳೆದ ಪರಿ ಹೀಗೆ :

ಅಗೋಚರ ಸೃಷ್ಟೀಶನ ಸರ್ವಶ್ರೇಷ್ಠ ನಿರ್ಮಿತಿ ಈ ಭೂಮಿ. ಭಗವಂತ ತನ್ನ

ಪ್ರತಿಬಿಂಬವಾಗಿ ಮಾನವನನ್ನು ಎರಕಹೊಯ್ದು ಇದರಲ್ಲಿ ನೆಲೆಗೊಳಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಮಾನವನ ಸೇವಾರ್ಥ ಗಗನಕಾಯಗಳೂ ಸಸ್ಯಪ್ರಾಣಿಗಳೂ ನಿಸರ್ಗ ಬಲಗಳೂ ಸೃಷ್ಟಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಸೂರ್ಯಚಂದ್ರರು ಪರಮಾತ್ಮನ ದಿವ್ಯಚಕ್ಷುಸ್ಸುಗಳು. ಮಾನವನಿಗೆ ಬೆಳಕು ಒದಗಿಸುವುದು, ಕಾಲದ ಅನುಭವ ಮೂಡಿಸುವುದು, ಆತನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ ಇವುಗಳ ಕರ್ತವ್ಯ. ಈ ತೆರನಾದ ಅಹಂಭಾವನೆಗಳು ಪುರಾತನ ಯುಗಗಳಲ್ಲೇ ಮೊಳಕೆಯೊಡೆದು ನಾಗರಿಕತೆಯ ಹರಿವಿನೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಬಲ ಧಾರೆಗಳಾಗಿ ಬೆರೆತುಕೊಂಡವು.[೧೦]

ವಾಸ್ತವಸ್ಥಿತಿ ಅಥವಾ ಚಿತ್ರ ಏನೆಂದು ಈಗ ತಿಳಿದಿದೆ. ಆದರೆ ಭೂಕೇಂದ್ರವಾದದ ಹಿಡಿತದಿಂದ ಚಿಂತನೆಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಂಡಿವೆಯೆ ? ಇದು ಹಾಗಿರಲಿ. ಭೂಕೇಂದ್ರವಾದದ ಪ್ರಕಾರ :

ಭೂಮಿ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿ ನಿಂತಿದೆ. ಇದರ ಸುತ್ತ ಏರುದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರ, ಬುಧ ಶುಕ್ರ, ಸೂರ್ಯ, ಕುಜ, ಗುರು, ಶನಿ ಎನ್ನುವ ಏಳು 'ಗ್ರಹ'ಗಳು ಇದನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿವೆ. (ರಾಹು, ಕೇತು ಎಂಬ ಇನ್ನೆರಡು ಛಾಯಾಗ್ರಹಗಳೂ ಈ ಯಾದಿಗೆ ಮುಂದೆ ಸೇರಿದುವು.) ಈ ಏಳು ಕಾಯಗಳು ಅಷ್ಟು ಪಾರಕ ಗೋಳಗಳ ಮೇಲಿದ್ದು ಒಂದೊಂದು ಗೋಳ ಒಂದೊಂದು ವೇಗದಿಂದ ಆವರ್ತಿಸುವುದರಿಂದ ಭಿನ್ನ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಪರಿಭ್ರಮಣೆಗಳನ್ನು ಮುಗಿಸುವುದಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ಚಂದ್ರನನ್ನು ಧರಿಸಿರುವ ಗೋಳ ಅತಿವೇಗವಾಗಿಯೂ ಶನಿಯನ್ನು ಧರಿಸಿರುವ ಗೋಳ ಅತಿ ನಿಧಾನವಾಗಿಯೂ ಆವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಏಳೂ ಗೋಳಗಳ ಆಚೆಗೆ, ಅತಿ ದೂರದಲ್ಲಿ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಧರಿಸಿರುವ ಅನಂತ ಗೋಳ ನೆಲಸಿದೆ.

ನಿಸರ್ಗ ಹೇಗಿದೆ ? ಅದು ಧರ್ಮಗ್ರಂಥಗಳನ್ನಾಗಲೀ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನಾಗಲೀ ಪ್ರವಾದಿ ಛಾತ್ಸಾಗಳನ್ನಾಗಲೀ ಮನ್ನಣೆ ಮಾಡದು. ಸದಾ ಸ್ವಂತ ನಿಯಮಾನುಸಾರವೇ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುವುದು. ಈ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಮಾನವನಿಂದ ಬಚ್ಚಿಡಬೇಕೆಂಬ 'ದುರ್ಬುದ್ಧಿ' ಅದಕ್ಕಿಲ್ಲ, ಆತನಿಗೆ ಅರುಹಬೇಕೆಂಬ 'ಉತ್ಸುಕತೆ'ಯೂ ಅದಕ್ಕಿಲ್ಲ ! ಅದು ನಿರ್ಲಿಪ್ತ, ನಿರ್ಮೋಹಿ, ವಿರಾಗಿ ! ಅವನವನ ನಿರಪೇಕ್ಷ ಮತ್ತು ನಿಸರ್ಗಬದ್ಧ ಪ್ರಯತ್ನಾನುಸಾರ ಅವನವನಿಗೆ ಅಲ್ಪ ಮಾಹಿತಿ ಪ್ರದಾನಿಸುವ ಜಿಪುಣಾಗ್ರೇಸರ ಕುಬೇರ ! (ನೋಡಿ ಟಿಪ್ಪಣಿ ೮)

ಶತಮಾನಗಳು ಉರುಳಿದುವು. ನಾಗರಿಕತೆ ಮುನ್ನಡೆಯಿತು. ಗಗನ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಬಗೆಗೆ ಸಮೃದ್ಧ ಮಾಹಿತಿಗಳು ಜಮೆಯಾದುವು. ವೀಕ್ಷಕರೂ ಚಿಂತನಶೀಲರೂ ಇವನ್ನೆಲ್ಲ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಿ ಭೂಕೇಂದ್ರವಾದದ ಪರಿಧಿಯೊಳಗೆ ವ್ಯಾಖ್ಯಾ

ನಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು. ಸಫಲರಾಗಲಿಲ್ಲ. ಬದಲು ತೊಂದರೆ ತಾಪತ್ರಯಗಳು ವರ್ಧಿಸುತ್ತ ಹೋದುವು.

ಅರ್ಥವೇನು ? ಒಂದೋ ವಾದದಲ್ಲಿ ಹುಳುಕಿದೆ. ಇಲ್ಲವೇ ಮಾಹಿತಿಗಳು ಅಸಮರ್ಪಕವಾಗಿವೆ. ವೀಕ್ಷಣೆ, ತಪಾಸಣೆ, ಗಣನೆ, ಚಿಂತನೆ ಮುಂತಾದ ಮಾಮೂಲಿ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಮಾಡಿದರೂ ಮಾಹಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ತೆರನಾದ ದೋಷ ಕಂಡುಬರಲಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾದರೆ ಭೂಕೇಂದ್ರವಾದವೇ ಇಲ್ಲಿಯ ಅಪರಾಧಿಯೇ ? ಅದು ವಾಸ್ತವತೆಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಅಲ್ಲವೇ ? ಅಲ್ಲವೆಂದಾದರೆ ಆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಯಾವುದು ?

ಸೂರ್ಯಕೇಂದ್ರವಾದ

ಭೂಕೇಂದ್ರವಾದಕ್ಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಣಿತ ರೂಪವಿತ್ತವ ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರೀಕ್ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ಕ್ಲಾಡಿಯಸ್ ಟಾಲೆಮಿ[೧೧] (ಕ್ರಿಶ ೧–೨ ಶತಮಾನ). ಎಂದೇ ಇದನ್ನು ಟಾಲೆಮಿವಾದ ಎನ್ನುವುದುಂಟು.

ಕ್ರಿಶ ೧೫–೧೬ ಶತಮಾನಸಂಧಿಕಾಲದಲ್ಲಿ ಟಾಲೆಮಿವಾದ ಆಂತರಿಕ ವ್ಯಾಘಾತಗಳಿಂದಲೂ ಬಾಹ್ಯ ಪುರಾವೆಗಳಿಂದಲೂ ತಾಡನೆಗೊಂಡು ಕುಸಿದು ಕುಕ್ಕರಿಸಿತು. ಆಗ ರಂಗಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾತ ನಿಕೊಲಾಸ್ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್[೧೨] (೧೪೭೩– ೧೫೪೩). ವೃತ್ತಿಯಿಂದ ಈತ ಪಾದ್ರಿ—ಧರ್ಮಗುರು ; ಪ್ರವೃತ್ತಿಯಿಂದ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ—ಗಗನಾಭ್ಯಾಸಿ. ಗುರುವಾಗಿ ಧರ್ಮಗ್ರಂಥೋಕ್ತ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ಪುರಸ್ಕರಿಸಬೇಕೇ ? ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿ ನಿಸರ್ಗಗ್ರಂಥಪ್ರಣೀತ ತಥ್ಯಗಳನ್ನು ವರ್ಣಿಸಬೇಕೇ ? ಹೀಗೆ ಧರ್ಮ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ (ಅನಿವಾರ್ಯವಲ್ಲದ) ಕದನರಂಗ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ ಆದ. ('ಅನಿವಾರ್ಯವಲ್ಲದ' ಏಕೆಂದರೆ 'ಧರ್ಮ' ಮತ್ತು 'ವಿಜ್ಞಾನ' ಎರಡೂ ಪ್ರಖರಮಾನವಮತಿಯ ಸೃಷ್ಟಿಗಳು. ಆದರ್ಶ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಇವು ಪೂರಕಪೋಷಕ ಪಾತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕು.)

ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿ ಈತ ಏನುಮಾಡಿದ ಗೊತ್ತೇ ? ಭೂಕೇಂದ್ರವಾದವನ್ನು ತೊಡೆದು ಹಾಕಿ ಅದರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯಕೇಂದ್ರವಾದವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ. ಆದರೆ ಧರ್ಮಗುರುವಾಗಿ ಈ ಸತ್ಯಸಾಕ್ಷಾತ್ಕಾರವನ್ನು ಎದುರಿಸಲಾರದವನಾದ. ತಾನು ಕಂಡು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ನಿಸರ್ಗಸತ್ಯವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸದೇ ಮೃತನಾದ. ಆದರೆ ಈ ವಾದ—ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್‌ವಾದ—ಪರಿಕಲ್ಪನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಸುಂದರವಾಗಿತ್ತು, ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ಸಂಗತವಾಗಿತ್ತು ಮತ್ತು ಟಾಲೆಮಿವಾದದ ಫಲವಾಗಿ ಜನಿಸಿದ್ದ ಎಲ್ಲ

ಅಸಾಂಗತ್ಯ ವ್ಯಾಘಾತಗೋಜಲುಗಳನ್ನು ತೊಡೆದುಹಾಕುವುದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯೂ ಆಗಿತ್ತು. ಎಂದೇ ಕೊಪರ್ನಿಕಸನ ನಿಧನಾನಂತರ ಸೂರ್ಯಕೇಂದ್ರವಾದ ವ್ಯಾಪಕ ಪ್ರಚಾರ ಪಡೆದು ನವಕ್ರಾಂತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು. ಸುಂಧರವಾದದ್ದನ್ನು ಸದಾಕಾಲ ಸಂದೂಕದಲ್ಲಿ ಬಂಧಿಸಿಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಸೂರ್ಯಕೇಂದ್ರವಾದದ ಪ್ರಕಾರ :

* ಸೂರ್ಯ ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ನಕ್ಷತ್ರ.

* ಇದು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿದ್ದು ಇದರ ಸುತ್ತ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಬುಧ, ಶುಕ್ರ, ಭೂಮಿ, ಕುಜ, ಗುರು, ಶನಿ ಎಂಬ ಆರು ಗ್ರಹಗಳು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ.

"ಕೊಪರ್ನಿಕಸನ ಈ ಮಹಾಸಾಧನೆ ಆಧುನಿಕ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನದ ಆಗಮನಕ್ಕೆ ನಡೆ ಹಾಸಿತು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಜಗತ್ತು ಕುರಿತಂತೆ ಮಾನವನ ನಿಲವಿನಲ್ಲಿ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗಲು ಆಸ್ಪದ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು ಕೂಡ" ಎಂದು ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್[೧೩] (೧೮೭೯–೧೯೫೫) ಬರೆದಿರುವರು.

ಆ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಕಾರಣರಾದವರು ಟೈಕೊ ಬ್ರಾಹೆ[೧೪] (೧೫೪೬–೧೬೦೧), ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಗೆಲಿಲೀ[೧೫] (೧೫೬೪–೧೬೪೨), ಯೋಹನ್ ಕೆಪ್ಲರ್[೧೬] (೧೫೭೧– ೧೬೩೦) ಮತ್ತು ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್[೧೭] (೧೬೪೨–೧೭೨೭).

ಬರಿಗಣ್ಣ ವೀಕ್ಷಕರ ಚಕ್ರವರ್ತಿ ಟೈಕೊ. ಆಗ ಇನ್ನೂ ದೂರದರ್ಶಕ ಮುಂತಾದ ದೃಗ್ಸಹಾಯಕಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈತನ ಗಗನ ಕುತೂಹಲ ಅದಮ್ಯ. ಜೀವನಪರ್ಯಂತ ಆಕಾಶವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿದ, ಮಾಹಿತಿಗಳ ಗೊಂಡಾರಣ್ಯ ಪೇರಿಸಿದ, ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿ ಆಕರ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ. ಅಲ್ಲಿ—ಗ್ರಹ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ವಾಸ್ತವತೆ, ಇಲ್ಲಿ—ಅವುಗಳ ಚಲನವಲನಗಳ ಯಥಾ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ : ಇದು ಟೈಕೋನ ಕೊಡುಗೆ.

ವೀಕ್ಷಣೆ, ಪ್ರಯೋಗ, ತಪಾಸಣೆ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮತ್ತು ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಸಂಯೋಜಿಸುವ ಗಣಿತ ಚಿತ್ರದ ಮಂಡನೆ—ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಗೈದವ ಗೆಲಿಲಿಯೋ. ವಾಸ್ತವತೆಯ ಸಂಕೀರ್ಣ ಚಿತ್ರದ ತಳದಲ್ಲಿರುವ ನಿಯಮಗಳ ಶೋಧನೆ ಈತನ ಗೀಳು. ನದಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ, ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಕೈಬಿಟ್ಟ ವಸ್ತು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಕೆಡೆಯುತ್ತದೆ, ಲೋಲಕ ಆಂದೋಲಿಸುತ್ತದೆ—ಎಲ್ಲವೂ ಚಲನೆಯ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳು. ಇವುಗಳ ತಳದಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದಾದ ಚಲನ ನಿಯಮಗಳೇನು[೧೮] ? ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಪ್ರಯೋಗಪರಿಣತಮತಿಯಾಗಿಯೂ ಸಿದ್ಧಾಂತನಿಶಿತ ಕುಶಲಿಯಾಗಿಯೂ ಮೂಲಭೂತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ನವಯುಗದ ಆವಾಹನೆಗೆ ನಾಂದಿ ಹಾಡಿದ.

ಈತನ ಸಮಕಾಲೀನ ಕೆಪ್ಲರ್. ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್‌ವಾದವನ್ನು ಈತ ಅಂಗೀಕರಿಸಿ ಮುಂದಿನ ಸವಾಲನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ : ಗ್ರಹಗಳ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ನಿಯಮಗಳ ಶೋಧನೆ. ಅಂದರೆ ಪ್ರರೂಪಾನ್ವೇಷಣೆ.

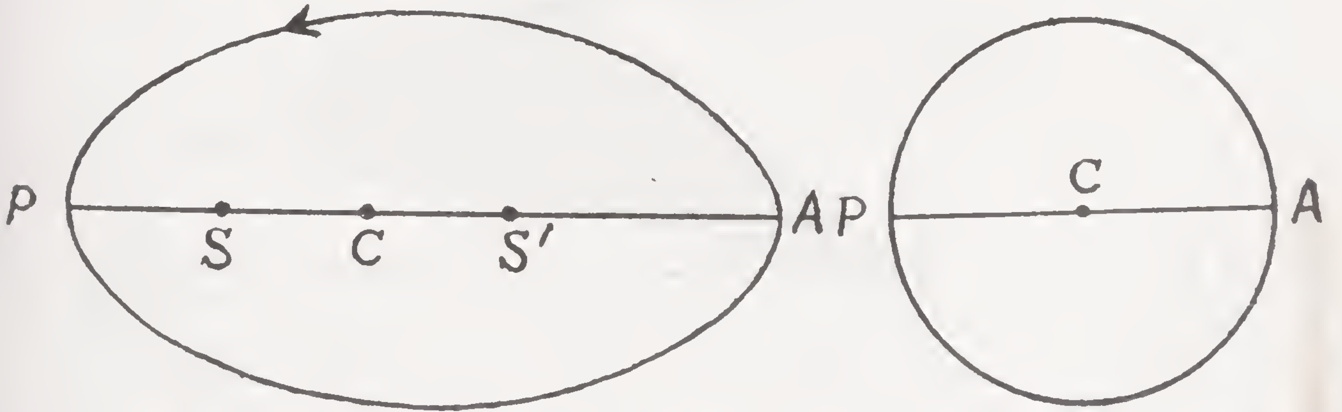
ಕೆಪ್ಲರ್ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ಗ್ರಹಚಲನ ನಿಯಮಗಳು

ಟೈಕೊನ ಗ್ರಂಥಗ್ರಳು ಕೆಪ್ಲರನಿಗೆ ವರದಾನಗಳಾಗಿ ಒದಗಿದ್ದುವು. ಮಾಹಿತಿಗಳ ಅದುರಿನ ಗುಡ್ಡದಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ (ಇದೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ!) ಲೋಹವನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಿ ಗುರುತಿಸುವುದು ಇವನೆದುರು ನಿಂತ ಮಹಾಪ್ರಶ್ನೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಈತ ಸಮರ್ಪಕ ಉತ್ತರ ಪಡೆದ. ಆಗ ಕೆಪ್ಲರ್ 'ಬಟ್ಟಿ ಇಳಿಸಿದ' ನಿಯಮಗಳು ಮೂರು. ಇವು 'ಕೆಪ್ಲರನ ಗ್ರಹಚಲನ ನಿಯಮಗಳೆ'ಂದು, ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿವೆ :

೧ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಗ್ರಹ ದೀರ್ಘವೃತ್ತ ಕಕ್ಷೆಯ ಮೇಲೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ದೀರ್ಘವೃತ್ತದ ಒಂದು ನಾಭಿಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ನೆಲಸಿದೆ.

೨ ಗ್ರಹದ ಗತಿ 'ಸಮ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಮ ಸಲೆಗಳು' ಎಂಬ ನಿಯಮಾನುಸಾರ ಇದೆ—ಅಂದರೆ, ಸಲೆ ವೇಗ ಸ್ಥಿರ.

೩ ಗ್ರಹದ ಪರಿಭ್ರಮಣಾವಧಿಯ ವರ್ಗ ಸೂರ್ಯ–ಗ್ರಹ ಸರಾಸರಿ ಅಂತರದ ಘನಕ್ಕೆ ಅನುಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿದೆ.

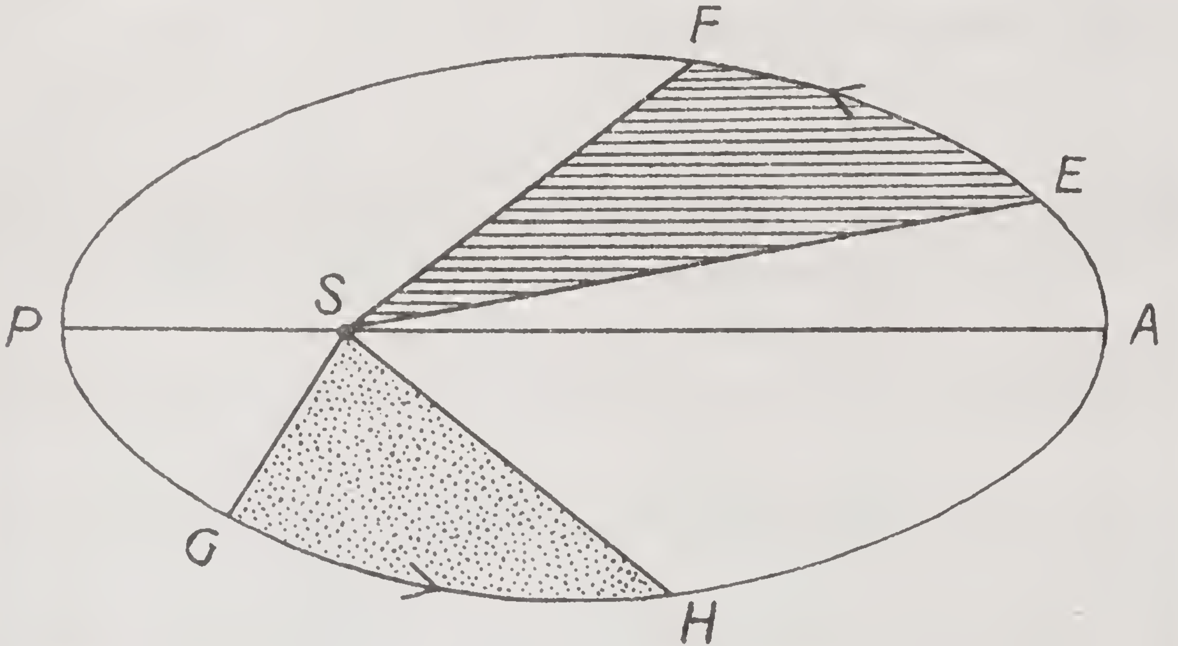


ಚಿತ್ರ ೭. ಎಡಗಡೆಯದು ದೀರ್ಘವೃತ್ತ, ಬಲಗಡೆಯದು ವೃತ್ತ. ಉಭಯ ವಕ್ರರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ C ಕೇಂದ್ರ. PCA ಒಂದು ವ್ಯಾಸ. ದೀರ್ಘವೃತ್ತದಲ್ಲಿ ಇದು ದೀರ್ಘತಮ ವ್ಯಾಸ ಕೂಡ. S ಮತ್ತು S′ ಬಿಂದುಗಳಿಗೆ ದೀರ್ಘವೃತ್ತದ ನಾಭಿಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಪರಿಧಿಯ ಮೇಲಿನ ಯಾವುದೇ ಬಿಂದುವಿನ ನಾಭೀದೂರಗಳ ಮೊತ್ತ ಸದಾ PAಗೆ ಸಮ. ಸೂರ್ಯನ ನೆಲೆ S ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ ಪರಿಧಿಯಲ್ಲಿ P ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅತಿ ಸಮೀಪವಾಗಿಯೂ A ಅತಿ ದೂರವಾಗಿಯೂ ಇವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಪುರರವಿ (P) ಮತ್ತು ಅಪರವಿ (A) ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಇವುಗಳ ಸ್ವಾರಸ್ಯ ಗ್ರಹಿಸಲು ಕೊಂಚ ವಿವರಣೆ ಅಗತ್ಯ :

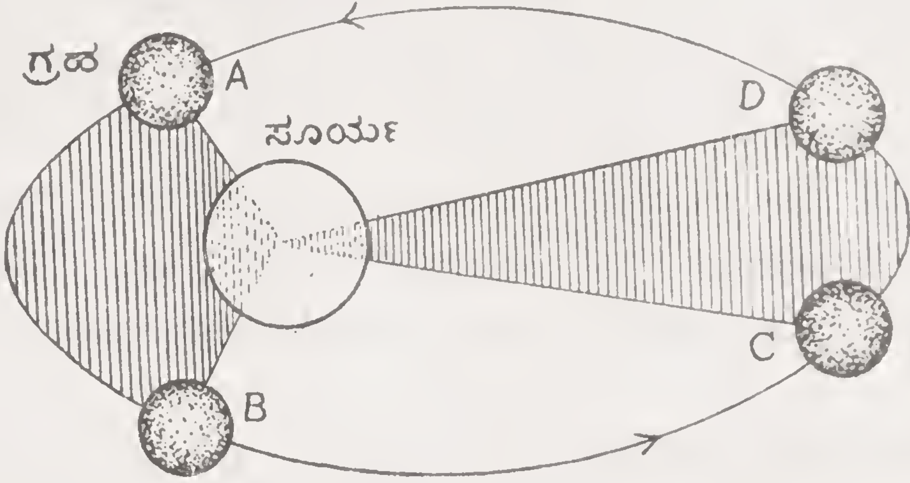
* ಗ್ರಹಕಕ್ಷೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಏಕಕೇಂದ್ರೀಯ ವೃತ್ತಗಳು, ಸೂರ್ಯ ಇವುಗಳ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿದೆ—ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್‌ವಾದದ ಸಾರವಿದು. ಆದರೆ ಕೆಪ್ಲರನ ಒಂದನೆಯ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಕಕ್ಷೆಗಳು ವೃತ್ತಗಳಲ್ಲ—ಸಂನಾಭೀಯ (ನಾಭಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ) ದೀರ್ಘವೃತ್ತಗಳು ; ಸೂರ್ಯನ ನೆಲೆ ಕೇಂದ್ರವಲ್ಲ—ಎಲ್ಲ ಕಕ್ಷೆಗಳಿಗೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ ಒಂದು ನಾಭಿ.

* ಸೂರ್ಯ–ಗ್ರಹ ಅಂತರ ಎರಡು ಮಿತಿಗಳ ನಡುವೆ ಆಂದೋಲಿಸುತ್ತದೆ : ಗರಿಷ್ಠ ಮಿತಿ SA, ಕನಿಷ್ಠ ಮಿತಿ SP. ಇಲ್ಲಿ S ಸೂರ್ಯ, A ಅಪರವಿಬಿಂದು, P ಪುರರವಿಬಿಂದು. ಯಾವುದೋ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿನಾಂಕದಂದು ಗ್ರಹ Eಯಲ್ಲಿರಲಿ; ೩೦ ದಿವಸಗಳ ತರುವಾಯು Fಗೆ ಬರಲಿ. ಇನ್ನಾವುದೋ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿನಾಂಕದಂದು ಅದು Gಯಲ್ಲಿರಲಿ ; ಅಷ್ಟೇ ಅವಧಿಯ (೩೦ ದಿವಸಗಳು) ತರುವಾಯ Hಗೆ ಬರಲಿ. ಮೊದಲನೆಯ ೩೦-ದಿವಸ-ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ–ಗ್ರಹರೇಖೆ ದೀರ್ಘವೃತ್ತ ಖಂಡ SEFನ್ನೂ ಎರಡನೆಯ ಅದೇ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ SGHನ್ನೂ ರೇಖಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಪ್ಲರನ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಸಲೆಗಳು ಸಮ : ಖಂಡ SEF = ಖಂಡ SGH.



ಚಿತ್ರ ೮. ಗ್ರಹ Eಯಿಂದ Fಗೆ ಚಲಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಅವಧಿ Gಯಿಂದ Hಗೆ ಚಲಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡದ್ದಕ್ಕೆ ಸಮವೆಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಆಗ ಅದು (ಗ್ರಹ), ಸೂರ್ಯ (S) ಕುರಿತಂತೆ ರೇಖಿಸಿದ ದೀರ್ಘವೃತ್ತಖಂಡಗಳು SEF ಮತ್ತು SGH (ನೆರಳು ಮಾಡಿದೆ). ಇವುಗಳ ಸಲೆಗಳು ಸಮವಾಗಿರುವುವು.

ಚಿತ್ರ ೯ರಲ್ಲಿ ಗ್ರಹ Cಯಿಂದ Dಗೆ ಹೋಗಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಷ್ಟೇ ಅವಧಿಯನ್ನು Aಯಿಂದ Bಗೆ ಹೋಗಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಿ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಲೆ ಸೂರ್ಯ-CD = ಸಲೆ ಸೂರ್ಯ-AB. ಈಗ ಕಂಸ CDಗಿಂತ ಕಂಸ ABದೀರ್ಘತರ. ಆದರೆ ಗ್ರಹ ಎರಡನ್ನೂ ಒಂದೇ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ರೇಖಿಸಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಂಸ CDಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಗ್ರಹದ ಸರಾಸರಿ ವೇಗ ABಯಲ್ಲಿರುವಾಗಿನದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ.



ಚಿತ್ರ ೯. ಸೂರ್ಯ-CD ಸಲೆಯೂ ಸೂರ್ಯ-AB ಸಲೆಯೂ ಸಮವಾಗಿವೆ. ಈ ಖಗೋಳನಿಯಮ ಸಾಧುವಾಗಿರಬೇಕಾದರೆ CD ಕಂಸಕ್ಕಿಂತ AB ಕಂಸ ದೀರ್ಘತರವಾಗಿರಬೇಕು. ಉಭಯ ಕಂಸಗಳನ್ನು ರೇಖಿಸಲು ಗ್ರಹ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಅವಧಿ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷಾವೇಗ CD ವಲಯದಲ್ಲಿ AB ವಲಯದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ. ಎಂದೇ ಗ್ರಹ ಅಪರವಿಯಲ್ಲಿ ಮಂದಗತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಪುರರವಿಯಲ್ಲಿ ತೀವ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಚಲಿಸುವುದಾಗಿದೆ.

ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿ, ಇದರ ಅರ್ಥ : ಸೂರ್ಯದೂರದಲ್ಲಿ ಕಕ್ಷಾವೇಗ ಕಡಿಮೆ, ಸೂರ್ಯಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಜಾಸ್ತಿ. ಅಪರವಿಯಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ, ಪುರರವಿಯಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ. (ರಾಜನಿಂದ ದೂರವಿರುವಾಗ ದೈನ್ಯ ಕಡಿಮೆ, ರಾಜನ ಸಮೀಪ ಬಂದಾಗ ದೈನ್ಯ ಜಾಸ್ತಿ!)

ಹೀಗೆ, ಕಕ್ಷಾವೇಗ ಅಪರವಿಯಿಂದ ಪುರರವಿಯವರೆಗೆ ಏರುತ್ತಲೂ ಪುರರವಿಯಿಂದ ಅಪರವಿಯವರೆಗೆ ಇಳಿಯುತ್ತಲೂ ಹೋಗುವುದು.

* ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಗ್ರಹ ಒಂದು ಪರಿಭ್ರಮಣೆ ಮುಗಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಅವಧಿಗೆ 'ವರ್ಷ' ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದನ್ನು T ಎಂದು ಸೂಚಿಸೋಣ. ಸೂರ್ಯ–ಗ್ರಹ ಸರಾಸರಿ ಅಂತರ CP = CA. (ಚಿತ್ರ ೭ರಲ್ಲಿ ಎಡಗಡೆಯದು). ಇದನ್ನು aಯೆಂದು ಸೂಚಿಸೋಣ. ಕೆಪ್ಲರನ ಮೂರನೆಯ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ Tಯು ವರ್ಗ

$(T \times T = T^2)$ aಯ ಘನಕ್ಕೆ $(a \times a \times a = a^3)$ ಅನುಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿದೆ. ಅಂದರೆ $T^2 = ka^3$. ಇಲ್ಲಿಯ ನಿಯತಾಂಕ k ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗ್ರಹ ಕುರಿತಂತೆಯೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸಾರಾಂಶ : ಟಾಲೆಮಿ ಸೂರ್ಯಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ ಕುರಿತಂತೆ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಮಾದರಿ ರೂಪಿಸಿದ. ಈ ಮಾದರಿ ವಿಫಲವಾದಾಗ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ ಹೊಸತನ್ನು ರಚಿಸಿ ನವಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿದ. ಕೆಪ್ಲರ್ ಆದರೋ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿ ಇದರಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರುವ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿ ಇದಕ್ಕೊಂದು ಭದ್ರ ಭೌತ ಅಸ್ತಿಭಾರ ಕಟ್ಟಿದ.

ಮುಂದಿನ ಪ್ರಶ್ನೆ : ಕೆಪ್ಲರ್ ನಿಯಮಾನುಸಾರವೇ ಸೌರವ್ಯೂಹ ವರ್ತಿಸಬೇಕೇಕೆ? ಈ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಚಾಲೂ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ 'ಆಸ್ಥೆ' ವಹಿಸುತ್ತಿರುವ 'ಕಾಣದಕೈ' ಅಥವಾ 'ಅರಿವಿಗೆ ನಿಲುಕದ ಮನ' ಯಾವುದು ?

ವಿಶ್ವಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನಿಯಮ

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದಾತ ನ್ಯೂಟನ್. ಈತ ವಿಶ್ವ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲದ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ರುಜುವಾತಿಸಿ ಇದನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಯುಕ್ತ ಗಣಿತೋಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿಗಮಿಸಿದ.

ಯಾವುದೇ ಘನವಸ್ತುವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ಅದಕ್ಕೊಂದು ಆಕಾರವಿದೆ. ಅದೊಂದಿಷ್ಟು ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಎತ್ತಲು ಅಥವಾ ಸರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರೆ ಅದು ಪ್ರತಿರೋಧ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಗಳಿಗೆ ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ರಾಶಿ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಬಾಹ್ಯ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಆಕಾರವೂ ಆಕ್ರಮಿತ ಪ್ರದೇಶದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಗಾತ್ರವೂ ನಿಹಿತ ದ್ರವ್ಯದ ಮೊತ್ತವನ್ನು ರಾಶಿಯೂ ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

ನ್ಯೂಟನ್ ಮಂಡಿಸಿದ : ಎರಡು ಕಾಯಗಳ ನಡುವೆ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ; ಇದು ಅವುಗಳ ರಾಶಿಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧಕ್ಕೆ ಅನುಲೋಮಾನುಪಾತವಾಗಿಯೂ ನಡುವಿನ ಅಂತರದ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಲೋಮಾನುಪಾತವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸೂರ್ಯನ ರಾಶಿ M, ಭೂಮಿಯ ರಾಶಿ m ಮತ್ತು ಇವೆರಡರ ನಡುವಿನ ಅಂತರ r ಆಗಿದ್ದರೆ ಆಗ ಸೂರ್ಯ ಭೂಮಿಯನ್ನೂ ಭೂಮಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನೂ ಪರಸ್ಪರ ತಮ್ಮೆಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಬಲದ ಮೊತ್ತ GMm / r^2.

ಕಾಯಗಳ 'ಗುರುತ್ವ'ದ, ಅಂದರೆ ತೂಕದ ಅಥವಾ ಭಾರದ, ಕಾರಣವಾಗಿ ಈ ಬಲ ಸಂಜನಿಸುವುದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಬಲವೆಂದು ಹೆಸರು.

ಗ್ರಹಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ—ಗ್ರಹಗಳ ಸುತ್ತ ಸೂರ್ಯ ಅಲ್ಲ—ಏಕೆ ಪರಿಭ್ರಮಿಸಬೇಕು, ಇಲ್ಲಿಯ ಚಲನನಿಯಮಗಳು ಕೆಪ್ಲರ್ ನಿರೂಪಿಸಿದ ಪ್ರಕಾರವೇ ಏಕೆ ಇರಬೇಕು. ಯಾವುವೇ ಎರಡು ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಹತ್ತಿರ ಬಂದು ಪರಸ್ಪರ ಗುರುತ್ವಾತ್ಮಕ ತೆಕ್ಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಹಾಕಿಕೊಂಡಾಗ ಪ್ರಬಲಿಯ ಸುತ್ತ ದುರ್ಬಲಿ, ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಭೂಮಿಯಂತೆ, ಏಕೆ ಸುತ್ತಬೇಕು ಮುಂತಾದ ಭೌತ ವಿವರಣೆಗಳು ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಈ ಸರಳ ಸುಂದರ ಸೂತ್ರದಿಂದ ಅನುಗತವಾಗುತ್ತವೆ. ಎಂದೇ ವಿಶ್ವದ ಗಣಿತ-ಭೌತ ಅಸ್ತಿಭಾರ GMm/r^2 ಸೂತ್ರ ಎನ್ನುವುದುಂಟು.

Gಗೆ ವಿಶ್ವಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನಿಯತಾಂಕವೆಂದು ಹೆಸರು. ವಿಶ್ವಸರ್ವತ್ರ ಇದರ ಬೆಲೆ ಒಂದೇ ಇರುವುದು. ಅಂದರೆ ಭೂಮಿ–ಸೂರ್ಯ ಸಂಬಂಧವಿರಲಿ ಸೂರ್ಯ –ಗುರು ಸಂಬಂಧವಿರಲಿ ಅಥವಾ ಯಾವುವೇ ಎರಡು ಸಮೀಪ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವೇ ಇರಲಿ Gಯ ಬೆಲೆ ಬದಲಾಗದು.

ಗಗನ ಗಾನದ ಮೂರು ತಾನಗಳು ಕೆಪ್ಲರ್ ನಿಯಮಗಳು. ನ್ಯೂಟನ್ ಸೂತ್ರವಾದರೋ ಸಾಕ್ಷಾತ್ ವಿಶ್ವ ಸಂಗೀತದ ಆಧಾರ ಶ್ರುತಿ.

ವಿಶ್ವ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನಿಯಮವನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸುವಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟನ್ ಅವನಿಗಿಂತ ಅದೇ ಮೊದಲು ಆಗಿ ಹೋದ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಮತ್ತು ಕೆಪ್ಲರ್ ಅವರ ಕೊಡುಗೆಗಳಿಂದ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ತಳೆದು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜಿಗಿದಿದ್ದಾನೆ. ಈ ಜ್ಞಾನ ಯಾತ್ರೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಪರ್ವಬಿಂದುಗಳಿವು :

ಆದಿಕಾಲ → ಭೂಕೇಂದ್ರವಾದ → ಸೂರ್ಯಕೇಂದ್ರವಾದ → ಗ್ರಹಚಲನ ನಿಯಮಗಳು → ವಿಶ್ವಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನಿಯಮ → ಆಧುನಿಕ ಕಾಲ

ಯಾವ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೂ ಏಕಾಕಿಯಾಗಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಲಾರ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನೂ ಪರಂಪರೆಯ ಶಿಶು. ವರ್ತಮಾನದಲ್ಲಿ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಬಾಳಿ ಪರಂಪರೆಗೆ ಹೊಸ ತಿರುವು ಕೊಡುವಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಆತನಿಗೆ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವಿದೆ ಎನ್ನುವ ತಥ್ಯವನ್ನು ನ್ಯೂಟನ್ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರಿತಿದ್ದ. ಎಂದೇ ಅವನ ನುಡಿಗಳು ಅರ್ಥಗರ್ಭಿತವಾಗಿವೆ :

* ನಾನು ಇತರ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗಿಂತ ತುಸು ಆಚೆಗೆ ನೋಡಿರುವುದು ನಿಜವೇ ಆಗಿದ್ದರೆ ಅದರ ಕಾರಣ ದೈತ್ಯರ ಭುಜಗಳ ಮೇಲೆ ನಾನು ನಿಂತಿರುವುದೇ ಆಗಿದೆ.

* ನಾನು ಲೋಕಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಕಾಣುವೆನೋ ಊಹಿಸಲಾರೆ. ಆದರೆ ನನ್ನ ಮಟ್ಟಿಗೆ

ಹೇಳುವುದಾದರೆ ನಾನೊಬ್ಬ ಕಡಲ ಕಿನಾರೆಯಲ್ಲಿ ನಿಂತು ಚಕ್ಕಂದವಾಡುತ್ತಿರುವ ಕಿರಿಹೈದ. ನುಣುಪಾದ ಒಂದು ಹರಳನ್ನೋ ಚೆಲುವಾದ ಒಂದು ಚಿಪ್ಪನ್ನೋ ಆಗ ಈಗ ನಾನು ಹೆಕ್ಕಬಹುದು. ಆದರೆ ಸನ್ನಿಯ ಹೆಗ್ಗಡಲಿಡೀ ನನ್ನೆದುರು ಅನನ್ವೇಷಿತ ವಾಗಿ ಚೆಲ್ಲಿಕೊಂಡಿದೆ.

ಸೌರವ್ಯೂಹ ಕುರಿತಂತೆ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ನಾವು ರಚಿಸಿದ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಮಾದರಿ ಯನ್ನು ನ್ಯೂಟನ್-ಉತ್ತರದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ದೊರೆತ ವಾಸ್ತವಿಕ ಮಾದರಿ ಜೊತೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡೋಣ :

* ಅದು (ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಮಾದರಿ) ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಂಡ ದೃಶ್ಯವನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯತ್ನ. ವೀಕ್ಷಿತ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಒಂದು ಹಂತದ ವರೆಗೆ ವಿವರಿಸುವಲ್ಲಿ ಅದು ಸಫಲವಾಯಿತು. ಆದರೆ ಕಾಲ ಕ್ರಮೇಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಮಾಹಿತಿಗಳು ಸಂಗ್ರಹವಾದಂತೆ ಅವನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸುವಲ್ಲಿ ವಿಫಲ ವಾಯಿತು. ಹೀಗಾಗಿ ಅದನ್ನು ತೊರೆದು ಹೊಸ ಮಾದರಿಯನ್ನು ವರಿಸುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಯಿತು.

* ಇದು (ವಾಸ್ತವಿಕ ಮಾದರಿ) ವಾಸ್ತವತೆಯ ಗಣಿತರೂಪ. ಎಂದೇ ಅಮೂರ್ತ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ನಾವು ಸಾಕಷ್ಟು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡ ಹೊರತು ಇದರ ಸೌಂದರ್ಯ ನಮ್ಮ ಅರಿವಿಗೆ ಬರುವುದು ಕಷ್ಟ. ಸೌರವ್ಯೂಹ ಕುರಿತಂತೆ ಲಭ್ಯ ಮಾಹಿತಿಗಳು ಇದರಲ್ಲಿ ಸುಸಂಗತವಾಗಿ ಹೆಣೆದುಕೊಂಡಿವೆ. ನೂತನ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಅರಸುವುದರತ್ತ ಇದು ಉಪಯುಕ್ತ ಸುಳುಹು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಈ ಮಾದರಿ ಭೂತದಿಂದ ಸತ್ತ್ವ ಹೀರಿ ವರ್ತಮಾನದಲ್ಲಿ ಬಾಳುತ್ತ ಭವಿಷ್ಯದೆಡೆಗೆ ಟಿಸಿಲೊಡೆದಿದೆ.

ಅದು ಇಂದ್ರಿಯ ಗೋಚರ ಋತ. ಇದು ಬುದ್ಧಿಭಾವಗಮ್ಯ ಸತ್ಯ.

ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ತುಲಾಭಾರ

ನ್ಯೂಟನ್ ಸೂತ್ರ ನೀಡಿದ ಸುಳುಹು ಏನು ಗೊತ್ತೇ ? ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಭಾರ ನಿರ್ಣಯ : ಭೂರಾಶಿಯನ್ನು ಏಕಮಾನವಾಗಿ ಆಯ್ದರೆ ಸೌರರಾಶಿ ಎಷ್ಟು ? ಗುರುರಾಶಿ ಎಷ್ಟು ? ಮುಂತಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಮುಂದಿನ ಪುಟದಲ್ಲಿರುವ ಯಾದಿಯಿಂದ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಸೂರ್ಯನ ರಾಶಿ ೧,೯೩೩,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦.೦೦೦,೦೦೦, ೦೦೦,೦೦೦ ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳು = ೧.೯೩೩ $\times$ ೧೦^{೩೩} ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳು. ಭೂಮಿಯ ರಾಶಿ ೫,೯೬೬,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦ ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳು =

ಕಾಯ		ರಾಶಿ ಭೂಮಿ=೧	ಗಾತ್ರ ಭೂಮಿ=೧		ಸರಾಸರಿ ಸಾಂದ್ರತೆ ನೀರು=೧
ಸೂರ್ಯ		೩,೨೪,೦೦೦	೧೩ ಲಕ್ಷ	....	೧.೪೧
ಬುಧ	....	೦.೦೫೫	೦.೦೬	....	೫.೪
ಶುಕ್ರ	....	೦.೮೧೫	೦.೮೮	....	೫.೨
ಭೂಮಿ	....	೧	೧	....	೫.೫
ಕುಜ	....	೦.೧೦೮	೦.೧೫	....	೩.೯
ಗುರು	....	೩೧೭.೯	೧೩೧೬	....	೧.೩
ಶನಿ	....	೯೫.೨	೭೫೫	....	೦.೭

೫.೯೭೬ x ೧೦^{೨೭} ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳು. ಅಂದರೆ ಸೂರ್ಯ ಭೂಮಿಗಿಂತ ೩,೨೪,೦೦೦ ಮಡಿ ಭಾರತರವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಸರಾಸರಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯದೇ ಮೇಲುಗೈ. ಏಕೆಂದರೆ ಸೂರ್ಯ ಬೃಹದನಿಲರಾಶಿ. ಭೂಮಿಯಾದರೋ ಬಹುತೇಕ ಘನ ಹಾಗೂ ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥ.

ಇರುವುದೊಂದೇ . . . .

ಪರಿಸರಸ್ನೇಹಿಗಳ ಚಿರಪರಿಚಿತ ಪರಿಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ—"ಇರುವುದೊಂದೇ ಭೂಮಿ!" ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮಾತಿನಲ್ಲಿ—"ಇರುವುದೊಂದೇ ಚಂದ್ರ !"

ತೀರ ಈಚಿನ ತನಕವೂ ಇದು ನಿಜವಾಗಿತ್ತು. ಈಗ ಇದನ್ನು —"ನಮಗಿರುವುದೊಂದೇ ಚಂದ್ರ !" ಎಂದು ಬದಲಾಯಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಬೇರೆಯವರಿಗೆ ? ಬುಧ, ಶುಕ್ರರಿಗೆ ? ಕುಜ, ಗುರು, ಶನಿಗಳಿಗೆ ?

ಸೂರ್ಯ ಧಗಧಗಿಸುತ್ತಿರುವ ಅಗ್ನಿಗೋಳ, ನಮ್ಮ ಸಮೀಪತಮ ನಕ್ಷತ್ರ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳ ನೇತಾರ. ನಾವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಸೂರ್ಯ ಉಳಿದಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸೂರ್ಯ ಇಲ್ಲವಾಗಿದ್ದರೆ ನಮಗೆ ಅಸ್ತಿತ್ವವೇ ಇರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಎಂದೇ "ರವಿ ಆಕಾಶಕೆ ಭೂಷಣಂ !"

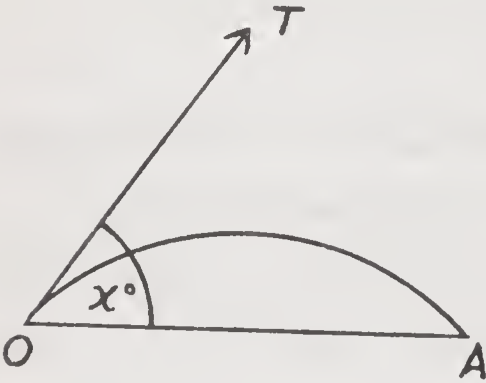
ಚಂದ್ರ ? ನಕ್ಷತ್ರವಲ್ಲ, ಗ್ರಹವೂ ಅಲ್ಲ. ಆದರೆ ಗ್ರಹಸದೃಶ ಕಾಯ. ಸ್ವಂತ ಪ್ರಕಾಶ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ. ನೇರ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಭೂಮಿ ತನ್ನೊಂದಿಗೆ ಚಂದ್ರನನ್ನೂ ಒಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಪ್ರಖರ ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತ ಸೌಮ್ಯ ಚಂದ್ರನೇ ನಮಗೆ ಆತ್ಮೀಯ : "ಸೂರ್ಯ ಏನು ಮಹಾ ! ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ತಾನೆ ಬೆಳಕು ಕೊಡುವುದು ? ಚಂದ್ರನಾದರೋ ಇರುಳಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲುತ್ತಾನೆ !"

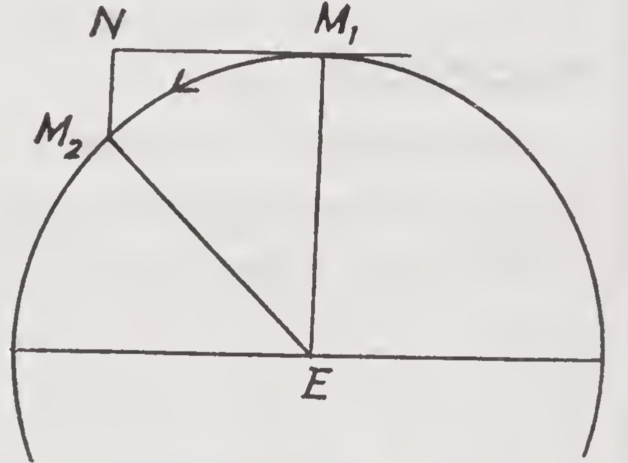
ಎಂದೇ "ರಜನಿಗಾ ಚಂದ್ರಂ ಮಹಾಭೂಷಣಂ !"

ಆದಿಮಾನವನ ದೈನಂದಿನ ಸಂಗಾತಿಗಳಾಗಿ ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರ, ಐದು ಗೋಚರ ಗ್ರಹಗಳು ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರಚಿತ್ರಗಳು ಬೆಳೆದು ಬಂದಿರುವುದರಿಂದ "ಚಂದ್ರನನ್ನು ಎಂದು ಯಾರು ಎಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು ?" ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವಿಲ್ಲ.

ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರ ಬಿಂಬಗಳ ಚಲನವಲನಗಳನ್ನೂ ಗ್ರಹಣ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನೂ ಗಮನಿಸಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದ ಪ್ರಾಚೀನ ಖಗೋಳವೀಕ್ಷಕರು, ಕ್ರಿಪೂ ೬ನೆಯ ಶತಮಾನದಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ, ಚಂದ್ರ ನಮಗೆ ಅತಿ ಸಮೀಪದ ಆಕಾಶಕಾಯ, ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಬೆಳಗುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ನಮ್ಮ (ಭೂಮಿಯ) ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ತರ್ಕಿಸಿದರು. ಎಂದೇ ಚಂದ್ರ ಭೂಮಿಯ ಉಪಗ್ರಹ —ಏಕೈಕ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಉಪಗ್ರಹ.

ನ್ಯೂಟನ್ ವಿಶ್ವಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಬಲದ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಸಾಧಿಸಿ ಅದರ ನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ





ಚಿತ್ರ ೧೦. ಎಡಚಿತ್ರ. Oನಿಂದ OT ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲನ್ನು ಎಸೆದಿದೆ. ಇದು ನೆಲಕ್ಕೆ x° ವಾಲಿದೆ. ನಮ್ಮನಿರೀಕ್ಷೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಕಲ್ಲು OT ನೇರ ಚಲಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅದರ ಪಥ Oನಿಂದ Aವರೆಗೆ ಎಳೆದ ವಕ್ರರೇಖೆ. ಕಲ್ಲನ್ನು ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲ ಸತತವಾಗಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಸೆಳೆಯುತ್ತಿರುವುದೇ ಇದರ ಕಾರಣ. ಬಲಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ E ಭೂಮಿ. ಇದು ಚಾಂದ್ರಕಕ್ಷೆಯ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿದೆ. ಈ ಗಳಿಗೆ ಚಂದ್ರ ನೆತ್ತಿಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿದೆ (M_1). ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲ ಇದನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಸೆಳೆಯದೇ ಇರುತ್ತಿದ್ದರೆ ಚಂದ್ರ M_1N ಸರಳ ರೇಖೆಯ ನೇರ 'ಹಾರಿ' ಹೋಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಈಗ ಅದು ಹಾಗೆ ಹೋಗದೆ M_2ಕ್ಕೆ ಬಿದ್ದಿರುತ್ತದೆ. ಈ 'ಬೀಳುವಿಕೆ' ಅಂತರ (NM_2) ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲದ ಪರಿಣಾಮ.

ಗಣಿತೋಕ್ತಿ ನಿಗಮಿಸುವಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರನ ಪಾತ್ರ ನಿರ್ಣಾಯಕವಾಯಿತು. ಹೇಗೆ ?

ಭೂಮಿಯನ್ನು ಚಂದ್ರ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ವರ್ತುಳೀಯ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿದೆ ಎಂದರೇನರ್ಥ ?

ನಾವು ನಿಂತಲ್ಲಿಂದ ನೆಲಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಕವಣೆ ಕಲ್ಲನ್ನೋ ತುಪಾಕಿ ಗೋಲಿಯನ್ನೋ ಬೀರೋಣ. ಅದರ ಆರಂಭದಿಶೆ ನೆಲಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿದ್ದರೂ ಕ್ರಮೇಣ ಗೋಲಿ ನೆಲದೆಡೆಗೆ ಕುಸಿಯುತ್ತ ದೂರದಲ್ಲೆಲ್ಲೋ ನೆಲಕ್ಕೆ ಕಡೆಯುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಊಹೆಗೆ ವ್ಯತ್ತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ ಗೋಲಿ ವಕ್ರರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕಾರಣವೇನು ? ಭೂಮಿಯಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಯಾವುದೋ ಅಗೋಚರಬಲ ಗೋಲಿಯ ಮೇಲೆ ಸತತವಾಗಿ ತನ್ನ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದಾಗಿರಬಹುದೇ ? ಅದು ಭೂತಳದೆಡೆಗಿನ ಆಕರ್ಷಣಬಲವಾಗಿರಬಹುದೇ !

ಚಂದ್ರನನ್ನು ಕುರಿತು ನ್ಯೂಟನ್ ಮಾಡಿದ ಗಣನೆಗಳು ಈ ಎಲ್ಲ ಊಹೆಗಳನ್ನೂ ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಿದುವು. ಅಂದರೆ ತೊಟ್ಟು ಕಳಚಿದ ಸೇಬು ನೆಲಕ್ಕೆ ಕೆಡೆಯುವುದು, ಮಳೆಮೋಡದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆ ಪಡೆದ ಆಲಿಕಲ್ಲು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಉದುರುವುದು, ಹಾದಿ ತಪ್ಪಿದ ಉಲ್ಕೆ ಬಾನಿನ ಅಡ್ಡ ಬೆಂಕಿಗೆರೆಗೀರುತ್ತ ಧಾವಿಸುವುದು, ಅಥವಾ ಚಂದ್ರ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವುದು ಎಲ್ಲವೂ ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ವಲಯದ ಪ್ರಭಾವಗಳೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು.

ಭೂಮಿ–ಚಂದ್ರ, ಸರಾಸರಿ ಅಂತರ ೩೮೪,೪೦೦ ಕಿಮೀ

ಚಂದ್ರನ ಗಾತ್ರ ೨೧,೯೦೦,೦೦೦,೦೦೦ ಘಕಿಮೀ

ಚಂದ್ರನ ರಾಶಿ ೭೩,೫೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦ ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳು

ಸರಾಸರಿ ಸಾಂದ್ರತೆ (ನೀರು = ೧) ೩.೩೬

ಚಂದ್ರನ ರಾಶಿ ಭೂರಾಶಿಯ ೦.೦೧೨೨೮೮ ಅಂಶ

ಚಾಂದ್ರ ಗಾತ್ರ ಭೂಗಾತ್ರದ ೦.೦೩೨೫೨ ಅಂಶ

ಚಂದ್ರ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ನೆರೆಮನೆ. ಮಾನವನ ಆಕಾಶಯಾನಕ್ಕೆ ಒದಗುವ 'ಬಂದರು' ಅಥವಾ 'ಬಾನತಂಗುದಾಣ.' ಮಾನವ ಈ ತನಕ (೧೯೯೬) ಕಾಲಿಟ್ಟು ಭೂಮಿಗೆ ಮರಳಿದ ಏಕೈಕ ಆಕಾಶಕಾಯ.[೨೦]

ಎಷ್ಟು ಚಂದ್ರಗಳು ?

ಭೂಮಿಗೆ ಇರುವುದು ಒಂದೇ ಚಂದ್ರ (ನೈಸರ್ಗಿಕ ಉಪಗ್ರಹ). ಇದು

ಏಕೈಕವೇ? ಪ್ರಾಚೀನ ಧರ್ಮಗ್ರಂಥಗಳು (ದೇವ ವಾಣಿಗಳು) ಹಾಗೆಂದು ಅಪ್ಪಣೆ ಕೊಡಿಸಿದ್ದುಂಟು. ಆದರೆ ನಿಸರ್ಗ ಗ್ರಂಥ ಯಾವನೇ ದೇವಮಾನವನ ಘೋಷಣೆಯ ಅನುಸಾರ ಲಿಖಿತವಾಗಿರುವ ದಾಖಲೆ ಅಲ್ಲ. ಯಾವುದೇ ಧರ್ಮ ಗ್ರಂಥದ ಆದೇಶವನ್ನು ಮನ್ನಿಸುವ ಅನುಯಾಯಿ ಅಲ್ಲ. ಅಥವಾ ಯಾವನೇ ಧಾರ್ಮಿಕ ಪ್ರಭುವಿನ ಘಾತ್ವಾಕ್ಕೆ ಹೆದರುವ ಕಾದಂಬರೀಕಾರನೂ ಅಲ್ಲ. ಎಂಥ ಪ್ರವಾದಿಪುರುಷೋತ್ತಮನೂ ಮೂಲತಃ ನಿಸರ್ಗದ ಶಿಶು. ಅದೇ ನಿಸರ್ಗ ಈತನಿಗೆ ಒದಗಿಸಿರುವ ಮಂದ ಸಂವೇದನೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಅಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಗ್ರಹಿಸಿ ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ವಿವರಿಸಬಲ್ಲ, ಮಾತ್ರ. ಎಂದೇ "ನಿಸರ್ಗ ಮೊದಲು, ಗ್ರಂಥ ಬಳಿಕ." ಇದು ಸೃಷ್ಟಿ ನಿಯಮ. ಹೀಗಲ್ಲದೇ ಮಾನವ ತನ್ನ ಕುಪ್ರತಿಷ್ಠೆಯ ಅಥವಾ ಅಧಿಕಾರದ ಅಥವಾ ಧರ್ಮದ ಅಮಲಿನ ಅತಿರೇಕದಲ್ಲಿ "ಗ್ರಂಥ ಮೊದಲು ನಿಸರ್ಗ ಬಳಿಕ"ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ ಆ ಪ್ರಕಾರ ವರ್ತಿಸಿದ್ದಾದರೆ ಆತನ ಜೀವನ ವ್ಯಾಘಾತ ಪರಂಪರೆಯಿಂದ ಜರ್ಜರಿತವಾದ ವಿಫಲ ಸಾಹಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ನಗ್ನಸತ್ಯ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಜನಧನನಾಶಸಹಿತ ಮಾನವನಿಗೆ ದರ್ಶನವೀಯುತ್ತಿದ್ದರೂ ಈತ ಮಾತ್ರ ಅಂಧ ಪರಂಪರೆಗೆ ದಾಸನಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುದೊಂದು ವಿಪರ್ಯಾಸ.

ಪ್ರಾಚೀನ ಧರ್ಮ, ವಿಜ್ಞಾನ ಅಥವಾ ಸಾಹಿತ್ಯ ಗ್ರಂಥಗಳು ಮತ್ತು ಮಂತ್ರಗಳು ಏನನ್ನೇ ಹೇಳಿರಲಿ ಅವನ್ನು ಅರ್ವಾಚೀನ ಜ್ಞಾನದ ದೀಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಪರಿಶೀಲನೆ ಮಾಡುವುದು ಅವುಗಳಿಗೆ ಇಂದು ನಾವು ಸಲ್ಲಿಸಬಹುದಾದ ಪರಮಗೌರವ, ಅಂಧ ಮತ್ತು ಮೂಕ ವಿಧೇಯತೆಯಿಂದ ಅವನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸುವುದು ಅಲ್ಲವೆಂದು ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಯೋಚಿಸಿದ.

ಆ ವೇಳೆಗೆ ದೂರದರ್ಶಕ ಕ್ರಮೇಣ ಬಳಕೆಗೆ ಬರುತ್ತಿತ್ತು. ಅದರ ಸೂತ್ರ ಅರಿತ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಒಡನೆ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ತಾನೇ ರಚಿಸಿ ಬಾನಿನಾಳವನ್ನು ತಪಾಸಣೆ ಮಾಡಿದ. ಈ ದಿವ್ಯ ಚಕ್ಷುಸ್ಸು ಅವನೆದುರು ವಿಸ್ತರಿಸಿದ ವಿಶ್ವರೂಪ ವೈಭವ ಅದ್ಭುತ ಅಸಾಧಾರಣವಾಗಿತ್ತು :

ಶುಕ್ರ ಕೇವಲ ಬೆಳಕಿನ ಬೊಟ್ಟಲ್ಲ—ಹೊಳೆಯುವ ಬಿಲ್ಲೆ, ವಿವಿಧ ಕಲೆಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಮಿರುಗುತಟ್ಟೆ, ಚಂದ್ರನಂತೆ. ಕುಜ, ಗುರು ಕೂಡ ಇದೇ ರೀತಿ ಕಲೆಗಳನ್ನು ಬಿಂಬಿಸುತ್ತವೆ.

ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯ. ಗುರುವನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ನಾಲ್ಕು ಚಂದ್ರಗಳಿವೆ. ಈ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಗೆಲಿಲಿಯೋ ೧೬೧೦ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ.

ಇವುಗಳಿಗೆ ಗೆಲಿಲಿಯನ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಇಂದು (೧೯೯೬) ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಗುರುವಿಗೆ ೧೮ಕ್ಕಿಂತಲೂ (ಪ್ರಾಯಶಃ ೨೦ ?) ಅಧಿಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿವೆ ; ಶನಿಯಂತೆ ಬಳೆಯೂ ಇದೆ.

ಶನಿಗೂ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿವೆ. ೧೬೭೧ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯದನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲಾಯಿತು. ಈ ಗಡಿಗ್ರಹವನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದಿರುವ ಬೆಳಕಿನ ಒಂದು ಪರಿವೇಷವೂ (ಬಳೆಗಳು) ಇದೆಯೆಂದು ಅದೇ ಸುಮಾರಿಗೆ ತಿಳಿಯಿತು.

ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಕುಜ (ನಮ್ಮ ನೆರೆಗ್ರಹ) ದೂರದ ಶನಿ ಮತ್ತು ಗುರು ಗ್ರಹಗಳಿಗಿಂತ ಹತ್ತಿರವಿದೆ. ಆದರೆ ಇದರ ಎರಡು ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದದ್ದು ೧೮೭೭ರಷ್ಟು ಈಚೆಗೆ. ಪ್ರಬಲ ದೂರದರ್ಶಕಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಇವು ಗೋಚರವಾಗುತ್ತವೆ.

ಅತಿಥಿಗಳ ಆಗಮನ

ಆಕಾಶದ ಅಸಂಖ್ಯ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಪೈಕಿ ಇಂದಿಗೂ ಧೂಮಕೇತುವಿನ[೧೧] ಆಗಮನ ಸಾರ್ವಜನಿಕವಾಗಿ ಮೂಡಿಸುವಷ್ಟು ಭಯ, ಬೆರಗು, ಆತಂಕ ಮತ್ತು ಕುತೂಹಲ ಬೇರಾವುದೂ ಮೂಡಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅದರ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ದರ್ಶನ, ವಿಚಿತ್ರ ಆಕಾರ, ನಿಯಮಬಾಹಿರ ಪಥ, ಕ್ರಮೇಣ ಉಬ್ಬುವ, ಮತ್ತು ಮುಂದೆ ಹಾಗೆಯೇ ತಗ್ಗುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಇವೆಲ್ಲ ಮಾನವಮತಿಯ ಮೇಲೆ ಅಳಿಸಲಾಗದ ಮುದ್ರೆ ಒತ್ತಿವೆ. ಇದರ ಪ್ರಧಾನ ಘಟಕ : ಬುದ್ಧಿಮಾಂದ್ಯ. ಕಾರಣ ಒದಗದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸೋಲುವಲ್ಲಿ ಕುರುಡು ನಂಬಿಕೆ ವಿಜೃಂಭಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ.

೧೧೮೨ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಧೂಮಕೇತುವನ್ನು ನೋಡಿದ ಇತಿಹಾಸಕಾರ ನೈಸೆಟೆಸ್ ವರ್ಣಿಸಿರುವ ಪರಿ "ಸರ್ಪಗತಿಯಲ್ಲಿ ವಕ್ರಚಲಿಸುವ ಧೂಮಕೇತು ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಯಿತು. ಅದು ಬುಸುಗುಟ್ಟಿ ಮುನ್ನೆಗೆಯುತ್ತಿತ್ತು—ಎಗರುಪಟ್ಟಿಯಂತೆ ; ಸಿಂಬೆಸುತ್ತಿ ಹಿಪ್ಪೆ ಆಗುತ್ತಿತ್ತು—ಗಂಗೆ ಹುಳುವಿನಂತೆ ; ನೀರಡಕೆಯಿಂದ ಬಾಯಿ ಕಳೆಯುತ್ತಿತ್ತು—ಮಾನವ ರಕ್ತಕ್ಕಾಗಿ ತಹತಹಿಸುವ ರಕ್ಕಸನಂತೆ!"

ತೀರ ಈಚೆಗೆ, ೧೯೮೬ರಲ್ಲಿ, ಹ್ಯಾಲೀ ಧೂಮಕೇತು ನಿರೀಕ್ಷೆಯಂತೆ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾದಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರಂತಿರಲಿ ವಿದ್ಯಾವಂತರು ಮತ್ತು ವಾರ್ತಾ ಮಾಧ್ಯಮಗಳು ಕೂಡ, ವರ್ತಿಸಿದ ರೀತಿ ತೀರ ಭಿನ್ನವಾಗಿ ಏನೂ ಇರಲಿಲ್ಲ : "ಪ್ರಪಂಚ ಸರ್ವನಾಶದ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದರ ಸೂಚಕವಿದು. ಮಾಟ ಬಲಿ, ಪೂಜೆ ಪ್ರಾರ್ಥನೆ, ದಾನಧರ್ಮ ಮುಂತಾದವನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸಿ ದುಷ್ಟ ಬಲಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ

ಪಡೆಯುವುದೊಂದೇ ಹಾದಿ." ೧೯೫೫ರ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸುಶಿಕ್ಷಿತರು (?) ವರ್ತಿಸಿದ ಪರಿ ಇವರ ಬಗ್ಗೆ ಮರುಕ ಮೂಡಿಸುವಂತಿತ್ತು.

ಧೂಮಕೇತು ಹೇಗಿದೆ ?

ವಿಶಾಲ ಬಾನಿನ ನೀಲಗೋಳ. ಇರುಳು ಕವಿದಿದೆ. ಚಂದ್ರ, ಗ್ರಹ, ತಾರೆಗಳು ಅಲ್ಲಿಯ ಚಿರಪರಿಚಿತ ಮಿತ್ರರು. ಬೆಂಕಿಗೆರೆ ಬೀರುತ್ತ ಎಲ್ಲಿಂದ ಎಲ್ಲಿಗೋ ನೆಗೆಯುವ ಉಲ್ಕೆಗಳು ವಿರಳವಲ್ಲ. ಈ ಮೂಕ ಸಂಗಾತಿಗಳ ನಡುವೆ, ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಒಂದು ರಾತ್ರಿ, ಆಕಾಶದ ಯಾವುದೋ ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಮಸಕು ಮಚ್ಚೆ ಮೈದಳೆದು ಸೂರ್ಯಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಈಸತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳ್ಳಗಿನ ಗೊಂಡೆಯಂತಿರುವ ಮಂಡೆ, ಅದರಿಂದ ಸೂರ್ಯವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಚಿತ್ತಾರ ಕುಂಚಿಸಿದಂತೆ ಹರಡಿರುವ ಬಾಲ—ಒಟ್ಟಾರೆ ಪೊರಕೆಯಂಥ ದೃಶ್ಯ. ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಹತ್ತಿರವಾದಂತೆ ಗೊಂಡೆ ಉಬ್ಬುತ್ತದೆ, ಬಾಲ ಚಾಚುತ್ತದೆ, ತೆವಳು ವೇಗ ತೀವ್ರವಾಗುತ್ತದೆ. ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ಗತಿ ಬದಲಿಸಿ ದೂರ ಸರಿದು ನೀಲಿಮೆಯ ಆಳದಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಮೈಗರೆಯುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಪ್ರಕಾಶದ ಅಲ್ಪಕಾಲಿಕ ವೈಭವ ಧೂಮಕೇತು.

ಅನಾದಿಕಾಲದಿಂದಲೂ ಧೂಮಕೇತು ನಾಗರಿಕತೆಯ ಪ್ರವಾಹದ ಜೊತೆ ಎರಕಗೊಂಡಿದೆ. ಆಯಾ ಕಾಲದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಮಾನವ ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಬರೆದಿದ್ದಾನೆ :

* ಮನುಷ್ಯರು ದಿನನಿತ್ಯ ಎಸಗುವ ಪಾಪಕೃತ್ಯಗಳ ಮಾಲಿನ್ಯ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಔನ್ನತ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಭಗವಂತ ಆಗ ಈಗ ಬೆಂಕಿ ಹಚ್ಚುತ್ತಾನೆ. ಇದು ಹೊತ್ತಿ ಉರಿಯುವ ದೃಶ್ಯವೇ ಧೂಮಕೇತು.

* ಆಕಾಶದ ಅಜ್ಞಾತ ಆಳಗಳಿಂದ ಭಗವಂತ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಎಸೆದು ಅನುಗ್ರಹಿಸುವ ಶಕ್ತಿಕುಂಭಗಳೇ ಧೂಮಕೇತುಗಳು.

* ಧೂಮಕೇತು ನಕ್ಷತ್ರಲೋಕದ ದೂಳಿನ ಸಂಚಯ. ಇದರ ಮೇಲೆ ಸಮೀಪದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಬೆಳಕು ಬಿದ್ದಾಗ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ವಿಚಿತ್ರ ದೃಶ್ಯ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ದೃಶ್ಯ ಒಂದು, ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಹಲವು ! ಅತಿರೇಕ ಮತಿಯ ಮಿತರಹಿತ ವಿಕಲ್ಪನೆಗಳು.

ನ್ಯೂಟನ್ ನೀಡಿದ ಗುರುತ್ವ ಸ್ಪರ್ಶ

ನ್ಯೂಟನ್ ಆಗಮನದ ತನಕ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಖಚಿತ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಧ್ಯಯನ

ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ.

ಗ್ರಹ ಕಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಗಣಿತ ಸಂಕೋಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಂಧಿಸಿದ ಬಳಿಕ ನ್ಯೂಟನ್ ಧೂಮಕೇತು ಪ್ರಕರಣವನ್ನು ಕೈಗೆತ್ತಿಗೊಂಡ. ಆ ವೇಳೆಗಾಗಲೇ ಧೂಮ ಕೇತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿಪುಲ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿತ್ತು. ಅವು ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಆಚೆಗಿರುವ ಅನೂಹ್ಯ ಲೋಕದಿಂದ ಆಗಮಿಸಿ ಈ ವ್ಯೂಹದೊಳಗೆ ಸರಳ ರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಾಗ ಮಾತ್ರ ತಮ್ಮ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿ ಮುಂದೆ ಅಂತ ರ್ಧಾನವಾಗುವ ಅನಂತ ಯಾತ್ರಿಕರು ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಭಾವಿಸಿದ್ದರು.

ನ್ಯೂಟನ್ ತನಗೆ ದೊರೆತ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಗಣಿತಾತ್ಮಕವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದ. ಆಗ ಅವನ ಮುಂದೆ ಹಲವಾರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಉದ್ಭವಿಸಿದುವು : ಕಾಯಕ್ಕೆ ದೀರ್ಘವೃತ್ತಾತ್ಮಕ ಕಕ್ಷೆ ಒದಗುವುದು ಸೂರ್ಯಾಕರ್ಷಣೆಯ ಪರಿಣಾಮವೆಂ ದೇನೋ ಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ ; ಹಾಗಾದರೆ ಸೌರವ್ಯೂಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಧೂಮಕೇತು ವಿನ ಕಕ್ಷೆ ಕೂಡ ದೀರ್ಘವೃತ್ತವೇ ಆಗಬೇಕಷ್ಟೆ ; ಅಂದಮೇಲೆ ಒಮ್ಮೆ ಮೈ ದೋರಿದ ಧೂಮಕೇತು ಮುಂದೆ ಸತತವಾಗಿ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ದರ್ಶನ ನೀಡುತ್ತಿರಬೇಕಲ್ಲವೇ ?

ಈ ಸಂದೇಹಗಳ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಅವನು ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನಿಯಮದ ಒರೆಗೆ ತೀಡಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ಧೂಮಕೇತುಕಕ್ಷೆಯೂ ಗ್ರಹಕಕ್ಷೆಯ ಹಾಗೆ ದೀರ್ಘವೃತ್ತವೇ, ಆದರೆ ಅದು ತೀರ ಉದ್ದುದ್ದ ಚಾಚಿ ಕೊಂಡಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಪರವಲಯದಂತೆ ಅತಿಲಂಬಿತವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಒಮ್ಮೆ ಗೋಚರಿಸಿದ ಧೂಮಕೇತು ಮತ್ತೆ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಲು ಸಾಕಷ್ಟು ದೀರ್ಘಾ ವಧಿ ಬೇಕಾದೀತೆಂದು ವ್ಯಕ್ತವಾಯಿತು.

ಇದೇ ಸುಮಾರಿಗೆ, ೧೬೮೦, ಪ್ರಕಟವಾದ ದೊಡ್ಡ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಚಲನೆಗೂ ಕಕ್ಷೆಗೂ ನ್ಯೂಟನ್, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣನಿಯಮದ ಗಣಿತಗಣನೆ ಅನ್ವಯಿಸಿ, ತತ್ಪೂರ್ವ ತಾನು ತಳೆದಿದ್ದ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ತೀರ್ಮಾನ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿದೆಯೆಂದು ದೃಢಪಡಿಸಿಕೊಂಡ. ಹೀಗೆ ಆತ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಗತಿವೃತ್ತಾಂತವನ್ನು ಗಣಿತ ತಳಹದಿಯ ಮೇಲೆ ನೆಲೆನಿಲ್ಲಿಸಿದ.

ಗಣಿತತಳಹದಿ ಎಂದರೇನು ?

ಮೊದಲು ವೀಕ್ಷಣೆ. ತರುವಾಯ ದತ್ತಾಂಶಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಸಂಗ್ರಹಣೆ. ಮುಂದೆ ಇವನ್ನು ಗಣಿತದ ಪರಿಭಾಷೆಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆ. ಆಕಾಶದ ಅಪಾರ ವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿ ಕೆಲಕಾಲ ಮಾತ್ರ, ಅದೂ ಸೀಮಿತ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ, ಗೋಚರವಾದ ಧೂಮಕೇತು

ವಿನ ಚಲನೆ, ಈಗ ಗಣಿತ ಸಮೀಕರಣವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡಿದೆ. ಈ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಗಣಿತ ನಿಯಮಗಳ ಪ್ರಕಾರ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಭೂತ ಹಾಗೂ ಭವಿಷ್ಯತ್ತುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ದೊರೆತ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಅದೇ ಧೂಮಕೇತುವಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿ ನಮ್ಮ ಗಣನೆಗಳ ಸಾಧುತ್ವವನ್ನು ತಾಳೆನೋಡಬಹುದು : ಮೊದಲು ಮೂರ್ತ ಬಿಡಿ ಘಟನೆಯಿಂದ ಅಮೂರ್ತ ಸಾರ್ವತ್ರೀಕರಣ, ಬಳಿಕ ಅಮೂರ್ತ ಸಾರ್ವತ್ರೀಕರಣದಿಂದ ಬಿಡಿ ಘಟನೆಯ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ.

ಹ್ಯಾಲೀ ಹೂಡಿದ ನವತಂತ್ರ

ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಸರ್ವಾಪೋಶಕ ಪ್ರವಾಹೋಪಮ ಪ್ರತಿಭಾವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿ ಧೂಮಕೇತು ಪ್ರಕರಣ ಒಂದು ಕಿರಿಯ ಕವಲು ಕಾಲುವೆ ಮಾತ್ರ. ಇವನು ಬಿಟ್ಟಲ್ಲಿಂದ ಅದನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಒಯ್ದವ ಎಡ್ಮಂಡ್ ಹ್ಯಾಲೀ[೨೨] (೧೬೫೬-೧೭೪೨). ಈತ ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಆಪ್ತಮಿತ್ರ, ನಿಷ್ಣಾತ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ.

ಇವನ ಕೋಡಿಬಿರಿವ ಉತ್ಸಾಹವನ್ನು ಪೋಷಿಸಲೋ ಎಂಬಂತೆ ೧೬೮೨ರಲ್ಲಿ ಹಠಾತ್ತನೆ ಒಂದು ಧೂಮಕೇತು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಯಿತು. ಹ್ಯಾಲೀ ಇದರ ಪೂರ್ವೋತ್ತರಗಳನ್ನು ನ್ಯೂಟನ್ ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಒಳಗೆ—ಅಂದರೆ ವಿಶ್ವ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನಿಯಮ ವಿಧಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ—ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಖಚಿತ ದಾಖಲೆ ತಯಾರಿಸಿದ. ತರುವಾಯದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸಿದ ಸಮಸ್ತ ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನೂ ಕಲೆಹಾಕಿ ೧೭೦೫ರ ವೇಳೆಗೆ ೨೪ ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಜಾತಕ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಪ್ರಪಂಚದ ಹಲವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ವರದಿಯಾದ ಐತಿಹಾಸಿಕ ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಗಣಿತವೃತ್ತಾಂತಗಳನ್ನೂ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ.

ಅಂದರೇನಾಯಿತು ? ಸುಮಾರು ೧೦೦ ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಗಣಿತ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಪಟ್ಟಿ ಅವನೆದುರಿತ್ತು. ಇದರಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಪ್ರರೂಪ ಹುದುಗಿರಬಹುದೋ ಎಂದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಗಿ ಅವಲೋಕಿಸಿದಾಗ ನೂತನ ವಿಸ್ಮಯವೊಂದು ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು : ೧೫೩೧ ಮತ್ತು ೧೬೦೭ ಇಸವಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದ್ದ ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಪಥಗಳು ೧೬೮೨ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಪಥದೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ತದ್ವತ್ತಾಗಿ ಎರಕಗೊಂಡಿದ್ದುವು.

ಈ ಘಟನೆಗಳು ೭೫ ಅಥವಾ ೭೬ ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಪುನರಾವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಕೂಡ ಆತ ಗಮನಿಸಿದ. ಎಂದೇ ೧೫೩೧, ೧೬೦೭,

೧೬೮೨ ಈ ಇಸವಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೈದೋರಿದ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಲ್ಲ, ಒಂದೇ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಪುನರವತಾರಗಳು ಎಂಬುದಾಗಿ ಗಣಿತ ಗಣನೆಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ನಿರ್ಣಯಿಸಿದ.

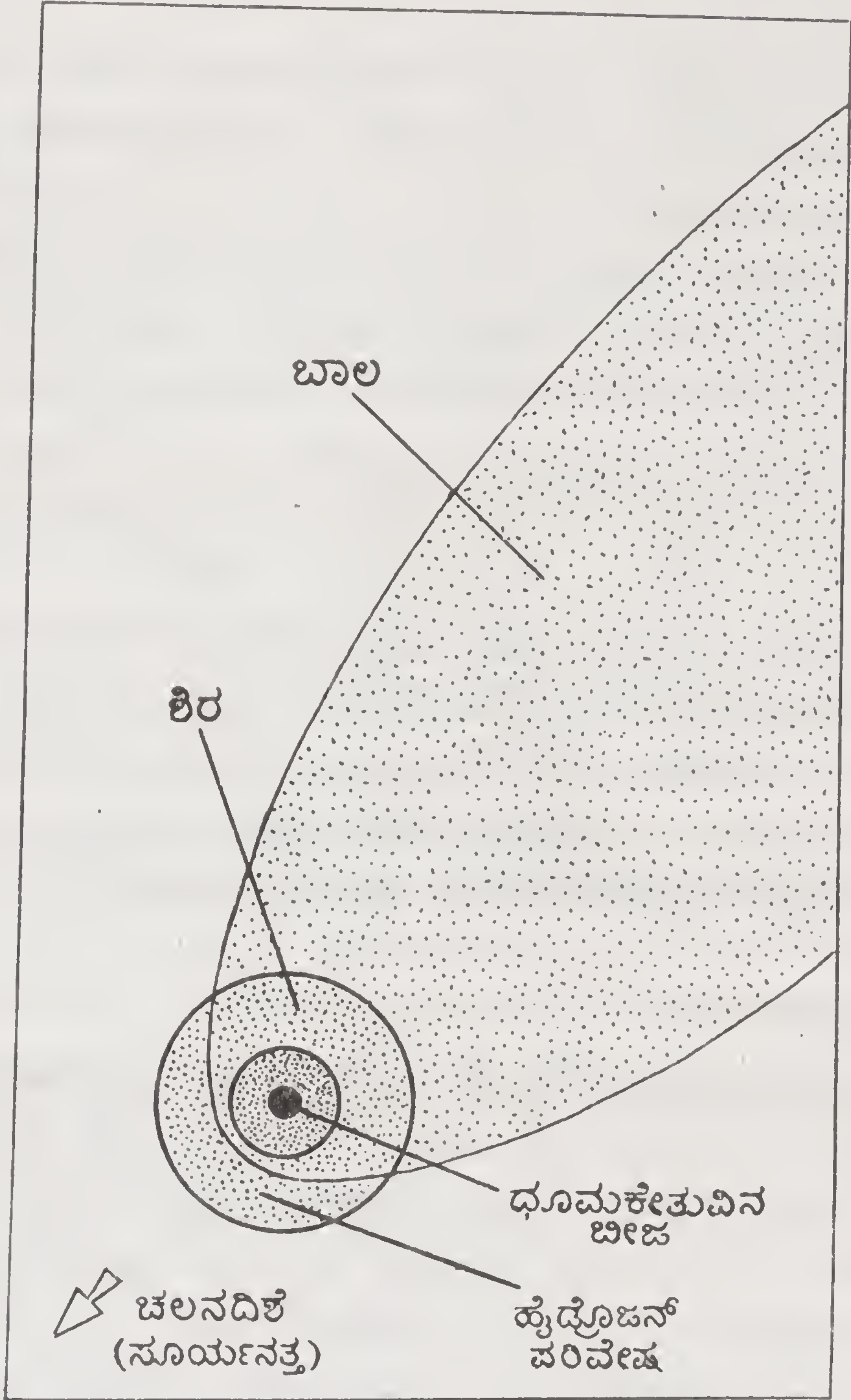
ಹೀಗೆ ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಗಣಿತಾತ್ಮಕ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿಯ ಭೂತ ದಾಖಲೆಗಳು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಸಾಧನೆ ಒದಗಿಸಿದುವು. ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಈ ತೀರ್ಮಾನ ನಿಜವಾದರೆ—ಅಂದರೆ, ಈ ಧೂಮಕೇತು ಇದೇ ಗಣಿತ ಸೂತ್ರಾನುಸಾರ ಭವಿಷ್ಯದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿನದಂದು ಪೂರ್ವನಿರ್ಧರಿತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಗೋಚರವಾದರೆ, ಮತ್ತು ಗೋಚರವಾದರೆ ಮಾತ್ರ—ಆಗ ಇದು ಸಾರ್ವಕಾಲಿಕ ಮತ್ತು ಸಾರ್ವದೈಶಿಕ ಸತ್ಯ, ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತ ಎಂಬ ಅಂತಸ್ತು ಗಳಿಸೀತು.

ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಕಲ್ಪನಾವಿಲಾಸಕ್ಕೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಸತ್ಯಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇ ಇದು: ಮೊದಲನೆಯದನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ರುಜುವಾತಿಸುವಂತಿಲ್ಲ. ಎರಡನೆಯದನ್ನು ರುಜುವಾತಿಸಬಹುದು : ಮೊದಲನೆಯದು ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಒಳಗೆ ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ಸಂಗತ, ಎರಡನೆಯದು ಭೌತ ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಒಳಗೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಸಂಗತ. ಎರಡರ ಮೂಲವೂ ಒಂದೇ : ಸೃಜನಶೀಲ ಮನಸ್ಸು.

ಹ್ಯಾಲೀ ಧೂಮಕೇತು

ಪ್ರಸಕ್ತ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಕಕ್ಷಾವಧಿ—ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ಸುತ್ತಲು ಬೇಕಾಗುವ ಕಾಲ—೭೫ ಅಥವಾ ೭೬ ವರ್ಷಗಳು. ಆದ್ದರಿಂದ ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಇದು ೧೭೫೮ರ ಕೊನೆಗೆ ಇಲ್ಲವೇ ೧೭೫೯ರ ಮೊದಲಿಗೆ ಪೂರ್ವನಿರ್ಧರಿತ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ, ಪೂರ್ವನಿರ್ಧರಿತ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸಿ, ಪೂರ್ವನಿರ್ಧರಿತ ಎಡೆಯಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಧಾನವಾಗುವುದೆಂದು ಹ್ಯಾಲೀ ಕಣಿನುಡಿದ.

ಹೀಗೆ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ, ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಹ್ಯಾಲೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುರುಷತ್ವಕ್ಕೆ, ೧೭೫೮-೫೯ರ ಗಡುವಿನಲ್ಲಿ ಅಗ್ನಿಪರೀಕ್ಷಾ ಮುಹೂರ್ತ ಸನ್ನಿಹಿತವಾಯಿತು. ಆ ವೇಳೆ ಯೂರೋಪಿನ ವಿವಿಧ ವೀಕ್ಷಣ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತು ಉತ್ಸಾಹೀ ಹವ್ಯಾಸಿಗಳು ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಸ್ವಾಗತಕ್ಕೆ ಹೊಂಚುಹಾಕಿ ಕುಳಿತರು. ಆಕಾಶದ ಅಪಾರ ವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹದು ಎಂಬುದನ್ನು ಗಣಿತಗಣನೆ ನಿಗದಿಗೊಳಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಇವರ ಕೆಲಸ ಮರಸು ಕುಳಿತಿರುವುದಷ್ಟಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಯಿತು. ಇಲ್ಲವಾಗಿದ್ದರೆ ಈ ಪ್ರಯತ್ನ ಕಡಲಿನ ಬಿತ್ತರದಲ್ಲಿ ಶೀನಪ್ಪ ನಾಯಕನ (ಪುರಂದರದಾಸರ ಪೂರ್ವಾಶ್ರಮನಾಮ) ಸಾಧ್ವಿಪತ್ನಿ ಸರಸ್ವತಿಯ



ಚಿತ್ರ ೧೧. ಧೂಮಕೇತು ಅದರ ಪೂರ್ಣ ವೈಭವದಿಂದ ಮೆರೆಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಮೂರು ಸ್ಪಷ್ಟ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು : ಬೀಜ ಹಾಗೂ ಇದನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದಿರುವ ಶಿರ, ಈ ಶಿರದ ಸುತ್ತ ವ್ಯಾಪಿಸಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ನಿನ ಪರಿವೇಷ. ಸೂರ್ಯ-ಧೂಮಕೇತು ರೇಖೆಯ ವಿಸ್ತರಣ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಬಾಚಿರುವ ಬಾಲ. ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಮೂರು ಹಂತಗಳಿವೆ : ಸೂರ್ಯಾಭಿಮುಖ ಚಲನೆ, ಸೂರ್ಯನನ್ನು U-ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ನಯವಾಗಿ ಸುತ್ತುವರಿಯುವ ಚಲನೆ, ಸೂರ್ಯವಿಮುಖ ಚಲನೆ. ಸೂರ್ಯಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಕೃತಕ ವೈಭವದ ಹಾಗೂ ಬಂಡವಾಳವಿಲ್ಲದ ಬಡಾಯಿಯ ಪ್ರದರ್ಶನ.

ನತ್ತು ಹೆಕ್ಕುವ ಅಸಾಧ್ಯ ಸಾಹಸಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು.

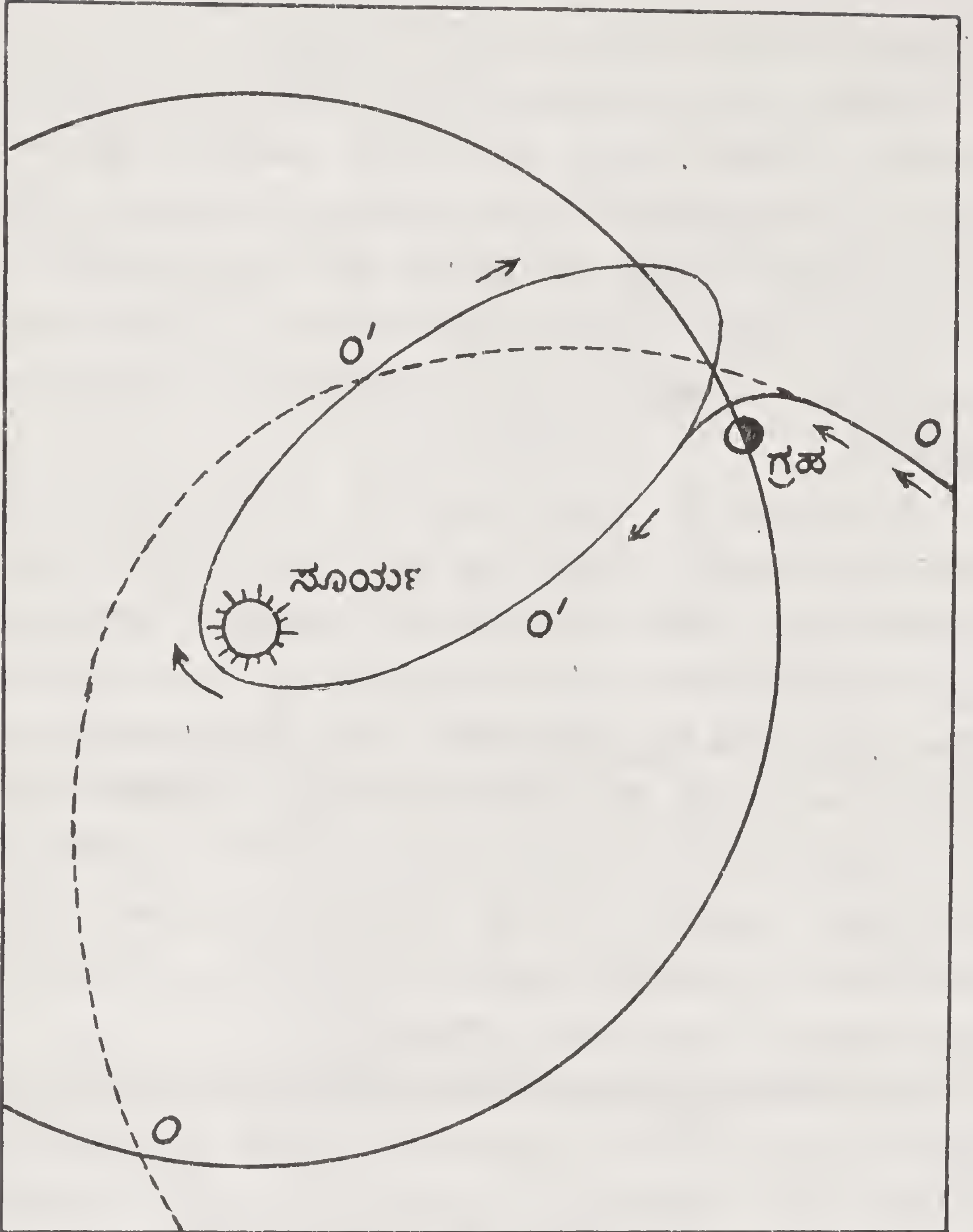
೧೨ ಮಾರ್ಚ್ ೧೭೫೯. ಹಿಂದಿನ ಇರುಳಿನ ಮರುಕೊಳಿಕೆಯಾಗಿ ಅಂದಿನದೂ ತೊಡಗಿತು. ಅರಿಲುಗಳು ಕಣ್ಣು ಮಿಟಕಿಸಿದುವು. ಉಲ್ಕೆಗಳು ಕಿಡಿಕಾರಿದುವು. ಎಲ್ಲವೂ ಮಾಮೂಲಿನಂತೆಯೇ ಎಂದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾಗ—ಅಗೊ ಅಲ್ಲಿಯೇ, ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದಲ್ಲಿಯೇ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ಅದು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಯಿತು ! ಪುನರಾಯಾನ್ ಮಹಾಕಪಿಃ ! ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಮಹಾಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೂ ಹ್ಯಾಲೀಯ ಧಾರ್ಷ್ಟ್ಯ ಭವಿಷ್ಯವಾಣಿಗೂ ಬಾನಪಟದಲ್ಲಿ ಕೆತ್ತಿದ ವಿಜಯಕೇತುವಾಗಿ ವಿಜೃಂಭಿಸಿತು ಆ ಧೂಮಕೇತು.

ದುರ್ದೈವವೆಂದರೆ ಈ ಸಂಭ್ರಮೋತ್ಸಾಹದಲ್ಲಿ ಧುರೀಣತ್ವವಹಿಸಿ ಸಾರ್ಥಕ್ಯ ಭಾವ ತಳೆಯಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಹ್ಯಾಲೀ ಗತಿಸಿ ಆ ವೇಳೆಗೆ ಹದಿನೇಳು ವರ್ಷಗಳೇ ಸಂದುಹೋಗಿದ್ದುವು. ಈತನ ಗೌರವಾರ್ಥ ಈ ನಿಯತಕಾಲಿಕ ಆಕಾಶ ಅತಿಥಿಗೆ ಹ್ಯಾಲೀ ಧೂಮಕೇತುವೆಂದು ನಾಮಕರಣ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಮುಂದೆ ಇದು ೧೮೩೫, ೧೯೧೦ ಮತ್ತು ೧೯೮೬ರಲ್ಲಿ ಪುನರ್ದರ್ಶನ ನೀಡಿದೆ. (ಕ್ರಿಸ್ತಪೂರ್ವ ೪೬೭ರಿಂದ ಹ್ಯಾಲೀಯ—ಆಗ ಅದಕ್ಕೆ ಈ ಹೆಸರು ಬಂದಿರಲಿಲ್ಲ—ನಿಯತಕಾಲಿಕ ಆಗಮನಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲಾಗಿದೆ.) ಇನ್ನು ಮುಂದಿನದು ಪ್ರಾಯಶಃ ೨೦೬೨ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಬಹುದು. 'ಪ್ರಾಯಶಃ' ಏಕೆಂದರೆ ಧೂಮಕೇತು ಆ ವೇಳೆಗೆ ನಾಶವಾಗಿ ಹೋಗುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಶಾಶ್ವತತೆ ಎಂಬುದೇ ಇಲ್ಲ—ಎಲ್ಲ ಅಶಾಶ್ವತ, ಒಂದೆ ಸುಶಾಶ್ವತ : ಜನನಾನಂತರ ಮರಣಾಘಾತ !

ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಗ್ರಹೋಪಗ್ರಹಗಳಂತೆ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಸದಸ್ಯ ಕಾಯಗಳು. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೆಪ್ಲರ್ ಮಂಡಿಸಿದ ಗ್ರಹಚಲನನಿಯಮಗಳು ಇವುಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯ ಆಗಬೇಕು. ಹೌದು. ಆದರೆ, ಹಿಂದೆ ಬರೆದಿರುವಂತೆ, ಇವುಗಳ ಕಕ್ಷೆಗಳು ಅತಿ ಲಂಬಿತ ದೀರ್ಘವೃತ್ತಗಳಾಗಿರುವುದು ಇಲ್ಲಿಯ ತೊಂದರೆ. ಕಕ್ಷಾವೇಗ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ದೂರ ದೂರ ಸರಿದಂತೆ ಬಹುತೇಕ ಸೊನ್ನೆಯೇ ಆಗುತ್ತದೆ—ಹಲವು ನೂರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವೇ ಕಿಲೊಮೀಟರ್‌ಗಳು ! ಇನ್ನು ಯಾವುದೇ ಧೂಮಕೇತು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶ ಆ ಹಿರಿದೂರದಿಂದ ನಮ್ಮಲ್ಲಿಗೆ ತಲಪಿ ಅದರ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವುದು ಕನಸಿನ ಮಾತು.

ಉಲ್ಕೆಯ ಆತ್ಮಾಹುತಿ

ಇರುಳ ಬಾನು. ಚಂದ್ರ ನಾಪತ್ತೆ. ಮೋಡಗಳ ಸುಳಿವಿಲ್ಲ. ನಾಗರಿಕ ಪ್ರಪಂಚದ



ಚಿತ್ರ ೧೨. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಅಪಹರಣ ಪ್ರಕರಣ. ಧೂಮಕೇತು ಕೇವಲ ಲಘುಕಾಯ. ಇದು ಸ್ವಚ್ಛಂದವಾಗಿ ತನ್ನ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಗುರುವಿನಂಥ ಪ್ರಬಲ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಬೀರುವ ಗ್ರಹದ ಆಕರ್ಷಣವಲಯಕ್ಕೆ ತೀರ ವಿರಳವಾಗಿ 'ಅತಿಕ್ರಮಪ್ರವೇಶ' ಮಾಡುವ ಸಂಭಾವ್ಯತೆ ಇದೆ. ಆಗ ಗ್ರಹ ಧೂಮಕೇತುವನ್ನು ಇದರ ನಿಜಪಥದಿಂದ (O) ಹೊರಸೆಳೆದು ನೂತನ ಕಕ್ಷೆಗೆ (O′) ಝಾಡಿಸಿಬಿಡುವುದುಂಟು. ಹೀಗೆ ಸೆರೆಸಿಕ್ಕ ಅಥವಾ ಗಾಳ ಕಚ್ಚಿದ ಧೂಮಕೇತು ಮುಂದೆ O′ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಗ್ರಹಗಳೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವುದು. ಹ್ಯಾಲೀ ಮತ್ತು ಇತರ ನಿಯತಕಾಲಿಕ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಹೀಗೆ ಗ್ರಹಾಪಹೃತ ಕಾಯಗಳಾಗಿರಬಹುದೆಂದು ಊಹೆ.

ಸಮಸ್ಯೆಯಾದ ವಿದ್ಯುದ್ದ್ವೀಪಗಳ 'ಗಲಭೆ' ಅತಿದೂರ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೂ ನಮಗೂ ಆತ್ಮೀಯಹೃದಯ ಸಂವಾದ ಏರ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಅವು ಬಿತ್ತರಿಸುವ ಮೂಕಗಾನ ಸುತ್ತಲಿನ ಗಹನತೆಗೆ ಗಭೀರತೆ ಪೂಸಿದೆ. ನೀರವ. ನಿಶ್ಚಲ. ಕಾಲ ಸ್ಥಗಿತ ಎಂದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ ಬಾನು ಸೀಳಿತೋ ನೆಲ ಊಳಿಟ್ಟಿತೋ ಗಾಳಿ ಒಡೆಯಿತೋ ಎಂಬಂತೆ ಗಗನದ ಅಡ್ಡ ಬೆಂಕಿಗೆರೆಯೊಂದು ಮಿಂಚಿ ನಮ್ಮನ್ನು ಬಡಿದೆಬ್ಬಿಸಿದೆ.

ಅದು ಎಲ್ಲಿ ಓಟ ತೊಡಗಿತು, ಎಲ್ಲಿ ವರೆಗೆ ದೌಡಾಯಿಸಿತು, ಎಲ್ಲಿ ಕಂಬಿಕಿತ್ತಿತು ಈ ಯಾವ ವಿವರವೂ ನಮಗೆ ತಿಳಿಯಲಾಗದಷ್ಟು ಕ್ಷಿಪ್ರಕಾಲ ಅದರ ಉಜ್ಜ್ವಲ ಜೀವನ ಪ್ರದರ್ಶನಗೊಂಡಿತು. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿರುವ ಬೆಳಕಿನ ಚುಕ್ಕಿಗಳೆಲ್ಲವೂ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೇ ಎಂದು ಮಾನವ ಭಾವಿಸಿದ್ದಾಗ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು "ನಕ್ಷತ್ರ ಬಿದ್ದಿತು" ಎಂದು ವರ್ಣಿಸಿದ. ಇಂದು ತಿಳಿದಿದೆ : ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರವೂ ಒಂದೊಂದು ಸೂರ್ಯ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯ ಬಿದ್ದರೆ ಭೂಮಿ ಉಳಿದೀತೇ ? ಕವಿದು ಹೆಗ್ಗಡಲುಕ್ಕಿ ಮೊಗೆವೊಡೆ ಬಿದಿರ ಮೆಳೆಯಡ್ಡಬಹುದೇ ?

ಹಾಗಾದರೆ "ಪ್ರಜ್ವಲಿಸಿದ ಆ ಅಗ್ನಿರೇಖೆ"ಯ ಕಾರಣವೇನು ?

ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಿರುವ ಗಟ್ಟಿಕುಳಗಳ (ಗ್ರಹೋಪಗ್ರಹಗಳ) ಜೊತೆಗೆ ಗೊತ್ತಿರದ ಹಲವಾರು ಹಿರಿ ಮರಿ ಘನ ವಸ್ತುಗಳೂ ಯದ್ವಾತದ್ವಾ ಪೇರಿಕೊಂಡಿವೆ ಅಥವಾ ಹರಡಿಕೊಂಡಿವೆ. ಇವು ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಅಪಾರ ವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿ, ಸ್ಥಳೀಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲಗಳು ವಿಧಿಸುವ ಮೇರೆಗೆ, ಅಂಡಲೆಯುತ್ತಿರುವ ಬಾನ ತಿರುಕುಳಿಗಳು—ತೊಂಡಿ ದನಗಳು. ಈ ಒಟ್ಟು ಸಮುದಾಯಕ್ಕೆ ಬಾನಕಸದ ರಾಶಿ ಎನ್ನುವುದುಂಟು.

ಇವು ಅಲ್ಪ ಕಾಯಗಳು—ಕಲ್ಲುಚೂರುಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಸಾಧಾರಣ ಗಾತ್ರದ ಬಂಡೆಯವರೆಗೆ ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳ ಘನವಸ್ತುಗಳು. ಹೀಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಾಯವೂ ಬೇಕಾಬಿಟ್ಟಿ ಅಲೆಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಆಗ ಈಗ ಕೆಲವು ಚೂರುಗಳು ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ವಲಯಕ್ಕೆ 'ಅತಿಕ್ರಮ ಪ್ರವೇಶ' ಮಾಡುವುದುಂಟು. ಇಂಥವನ್ನು ಭೂಮಿ ತನ್ನ ತಳದತ್ತ ಚೂಷಿಸಿ(ಹೀರಿ)ಬಿಡುತ್ತದೆ—ತಿರುಗಣಿ ಮಡುವಿಗೆ ಕೆಡೆದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಅದು ಆಳಕ್ಕೆ ಸೆಳೆದು ಝಾಡಿಸಿ ತಳ್ಳಿಬಿಡುವಂತೆ.

ಅತಿವೇಗದಿಂದ ಭೂತಳಕ್ಕೆ ಧಾವಿಸುವ ಆ ಪರಕೀಯ ವಸ್ತುವಿಗೂ ವಾಯು ಅಣುಗಳಿಗೂ ನಡುವೆ ತೀವ್ರ ಘರ್ಷಣೆ ತಲೆದೋರಿ ಶಾಖ ಸಂಜನಿಸಿ ಸಂಧಿಸ್ಥ ಘಟ್ಟ ದಾಟಿದಾಗ ಅಗ್ನಿ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ—ಅಂದರೆ ಅದು ಭಗ್ಗನೆ ಧಗಧಗಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ—ಬಾನಿನಡ್ಡ ಬೆಂಕಿಗೆರೆಯಾಗಿ ಸೀಳಿದಂತೆ ನಮಗೆ ಕಾಣು

ತ್ತದೆ. ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಸರ್ವನಾಶಸ್ಥಿತಿ ಅದು.

ಇಂಥ ಒಂದು ಪರಕೀಯ ವಸ್ತುವಿನ ಅಲೆತದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಪ್ರಮುಖ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು :

* ತಿರುಕುಳಿಯಾಗಿ ಬಾನ ಚಂಡಾಟದಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಯಾಗಿರುವುದು. ಆಗ ಇದರ ಅಸ್ತಿತ್ವದ ಅರಿವು ನಮಗಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆಕಾಶಯಾನದ ವೇಳೆ ಇವುಗಳ ಶಿಲಾ ಪ್ರಹಾರದಿಂದ ನಮ್ಮ ನೌಕೆ ಗಾಸಿಗೊಳ್ಳಬಹುದು.

* ಬೆಂಕಿಗೆರೆ ಬೀರುತ್ತ ಆಕಾಶದ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಮಾಯವಾಗುವುದು. ಇದೇ ಉಲ್ಕೆ.

* ವಸ್ತು ಸಾಕಷ್ಟು ಹಿರಿಗಾತ್ರದ್ದಾಗಿದ್ದರೆ ಅದರ ಭಗ್ನಾವಶೇಷ ನೆಲತಾಗಿ ಗುಳಿತೋಡಿ ಒಳಗೆ ಹುದುಗಿರುವುದು. ಈ ಉಳಿಕೆ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಉಲ್ಕಾಪಿಂಡವೆಂದು ಹೆಸರು. ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಹಿರಿ ಆಳಗಳ ಗುಪ್ತವರದಿ ಹೊತ್ತುತರುವ ಬೇಹುಗಾರ ಈ ಉಲ್ಕಾಪಿಂಡ.

ಬದುಕಿನ ಕ್ಷಣಭಂಗುರತೆಯ ಪ್ರತೀಕ ಉಲ್ಕೆ. ಸ್ವಂತ ದಹನದಿಂದ ಜಗತ್ತಿಗೆ ಬೆಳಕು ಬೀರಿ ನಾಶವಾಗಿ ಹೋಗುವ ತ್ಯಾಗಶೀಲತೆಗೆ ನಿದರ್ಶನ.

ಬೋಡ್ ನಿಯಮ

ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಗ್ರಹಗಳ ಸರಾಸರಿ ದೂರಗಳನ್ನು ಖಗೋಳಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಏಕದಶಾಂಶ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಸನ್ನಿಹಿತವಾಗಿ ಬರೆದರೆ ದೊರೆಯುವ ಸಂಖ್ಯಾಶ್ರೇಣಿ ಹೀಗಿದೆ : ೦.೪, ೦.೭, ೧, ೧.೫, ೫.೨, ೯.೫. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವೆ ಏನಾದರೂ ಸಂಬಂಧ ಗುರುತಿಸಬಹುದೇ ? ಉದಾಹರಣೆಗೆ ೩, ೭, ೧೨, ೧೮, ೨೫, ೩೩ ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು : ೩ + ೪ = ೭, ೭ + ೫ = ೧೨, ೧೨ + ೬ = ೧೮, ೧೮ + ೭ = ೨೫, ೨೫ + ೮ = ೩೩. ಆದ್ದರಿಂದ ಮುಂದಿನವು ೪೨, ೫೨, ೬೩ ಇತ್ಯಾದಿ. (ಪುಟ ೨೪)

ಇಂಥ ಒಂದು 'ದೈವಿಕ' ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕೆಪ್ಲರ್ ಗ್ರಹಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಆ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಹಲವು ವರ್ಷ ಪರ್ಯಂತ (ವಿಫಲ) ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದ್ದ :

ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿರುವ ಗ್ರಹಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ೬. ಇದರ ಅಪವರ್ತನಗಳ ಮೊತ್ತವೂ ಗುಣಲಬ್ಧವೂ ಇದೇ : ೧ + ೨ + ೩ = ೧ x ೨ x ೩ = ೬. ಇಂಥ ಇನ್ನೊಂದು ಸಂಖ್ಯೆ ಇಲ್ಲ, (೨೮ ಇದೆ ಎನ್ನುತ್ತೀರಾ ? ೧ + ೨ + ೪ + ೭ + ೧೪ = ೨೮ ಸರಿ. ಆದರೆ ೧ x ೨ x ೪ x ೭ x ೧೪ = ೨೮ ಅಲ್ಲ.)

ಜರ್ಮನಿಯ ವೂಲ್ಫ್ ಎಂಬಾತ ೦.೪, ೦.೭, ೧, ೧.೫, ೫.೨, ೯.೫ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ಗಾಢವಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಿ ಇದರ ಪದಗಳಲ್ಲಿಯ ಸ್ಥೂಲಸೂತ್ರಸಂಬಂಧವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ (೧೭೪೧). ಈತನ ಮಿತ್ರ ವಿಟ್ಟನ್‌ಬರ್ಗಿನ ಟಿಶಿಯಸ್ ಇದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಷ್ಟು ಪ್ರಚಾರ ನೀಡಿದ (೧೭೬೬). ಇದರ ಸಾರ ಗ್ರಹಿಸಿ ಇದಕ್ಕೊಂದು ಗಣಿತ ಪೋಷಾಕು ತೊಡಿಸಿ (೧೭೭೨) ಬೆಳಕಿಗೆ ತಂದಾತ ಆಗ ಬರ್ಲಿನ್ ವೇಧಶಾಲೆಯ ನಿರ್ದೇಶಕನಾಗಿದ್ದ ಯೋಹನ್ ಎಲರ್ಟ್ ಬೋಡ್ (೧೭೪೨–೧೮೨೬). ಇದು ತರುವಾಯದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಟಿಶಿಯಸ್–ಬೋಡ್ ಅಥವಾ ಬೋಡ್ ನಿಯಮವೆಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಯಿತು. ಇದನ್ನು ಪಡೆಯುವ ವಿಧಾನ :

೧ನೆಯ ಹಂತ : ೦, ೩, ೬, ೧೨, ೨೪, ೪೮, ೯೬, ೧೯೨, ೩೮೪, ೭೬೮, ... ಈ ಗುಣೋತ್ತರ ಶ್ರೇಢಿಯನ್ನು ಬರೆಯಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಕೊನೆಯ ಪದವಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಚುಕ್ಕಿಗಳು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

೨ನೆಯ ಹಂತ : ಇದರ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪದಕ್ಕೂ ೪ನ್ನು ಕೂಡಿಸಿ ಮೊತ್ತವನ್ನು ೧೦ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಬೇಕು. ಈಗ ದೊರೆಯುವ ಶ್ರೇಢಿ ೦.೪, ೦.೭, ೧, ೧.೬, ೨.೮, ೫.೨, ೧೦, ೧೯.೬, ೩೮.೮, ೭೭.೨, ...

೩ನೆಯ ಹಂತ : ಸೂರ್ಯ–ಗ್ರಹ ಸರಾಸರಿ ಅಂತರಗಳನ್ನೂ ಈ ಮೇಲಿನ ಶ್ರೇಢಿಯ ಪದಗಳನ್ನೂ ಹೊಂದಿಸುವ ಯಾದಿ ತಯಾರಿಸಬೇಕು :

ಗ್ರಹದ ಹೆಸರು		ಸೂರ್ಯ–ಗ್ರಹ ಸರಾಸರಿ ಅಂತರ ಖಮಾ		ಇದಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಸಿದ ಬೋಡ್ ಶ್ರೇಢಿಯ ಪದ
ಬುಧ	....	೦.೩೮೭	....	೦.೪
ಶುಕ್ರ	....	೦.೭೨೩	....	೦.೭
ಭೂಮಿ	....	೧	....	೧
ಕುಜ	....	೧.೫೨೪	....	೧.೬
?	....	?	....	೨.೮
ಗುರು	....	೫.೨೦೩	....	೫.೨
ಶನಿ	....	೯.೫೩೬	....	೧೦
?	....	?	....	೧೯.೬
?	....	?	....	೩೮.೮
?	....	?	....	೭೭.೨

ಇಲ್ಲಿ ಬುಧದಿಂದ ಶನಿವರೆಗಿನ ಆರು ಜ್ಞಾತಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಶ್ರೇಣಿಗಳ ನಡುವೆ ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ಜಮಾವಣೆ ಅಥವಾ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಕೇವಲ ಆಕಸ್ಮಿಕವಲ್ಲ, ಇದು ಸಾಕ್ಷಾತ್ ಸೃಷ್ಟಿಕರ್ತನ ನಿಯಮ ಎಂಬುದು ಬೋಡನ ನಂಬಿಕೆ.

ಭಗವಂತ ಒಬ್ಬ ಮಹಾ ಗಣಿತವಿದ ; ಆದ್ದರಿಂದ ಆತನ ಸೃಷ್ಟಿ ಗಣಿತ ಸೂತ್ರಬಂಧಿತವಾಗಿದೆ ; ಈ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಮಾನವ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದು ಆತನ ಇಚ್ಛೆ ಎಂದು ಜನ ಪ್ರಾಮಾಣಿಕವಾಗಿ—ಕಾವ್ಯಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಅಥವಾ ರೂಪಕಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಅಲ್ಲ—ನಂಬಿ ಕಾರ್ಯಪ್ರವೃತ್ತರಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಆಸ್ತಿಕ ದಿನಗಳಂದು ಈ ಜಮಾವಣೆಗೆ ಕೇವಲ ಆಕಸ್ಮಿಕತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಹತ್ತ್ವ ಪ್ರಾಪ್ತವಾದದ್ದು ಸಹಜವೇ.

ಅಲ್ಲದೆ ಪರಮ ಆಸ್ತಿಕನಾಗಿದ್ದ ಕೆಪ್ಲರ್ ತತ್ಪೂರ್ವ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಆಲೇಖ್ಯ ರಚಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಕುಜ-ಗುರು ನಡುವಿನ ತೆರಪು ಈ ಆಲೇಖ್ಯಕ್ಕೆ ಊನ ತರುವಷ್ಟು ವಿಶಾಲವಾಗಿದೆ, ಭಗವಂತ ಅಲ್ಲೊಂದು ಗ್ರಹವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ್ದಿರಲೇಬೇಕು, ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ದಿನ ಅದು ನಮಗೆ ಗೋಚರವಾಗಲೇಬೇಕು ಎಂದು ಕಣಿ ನುಡಿದಿದ್ದ. ಆದರೆ ಗ್ರಹ ಮಾತ್ರ ಇನ್ನೂ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿರಲಿಲ್ಲ. ಏಕಿಂಥ ಆಗ್ರಹ ಹರಿಯೇ! ಇದು ನಿನಗೆ ಸರಿಯೇ ! ದೊರೆಯೇ ! ಸಕಲ ಗ್ರಹಬಲ ನೀನೇ ಸರಸಿಜಾಕ್ಷ ! ಮುಂದೇನು ಹಾದಿ?

ಬೋಡ್‌ನ ತೆರಪಿಗೆ—ಅಂದರೆ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ೨.೮ ಖಮಾ ದೂರದಲ್ಲಿ ರಚಿಸಿದ ಗೋಳಕ್ಕೆ—ಹೊಂದುವ ವಿಶಾಲ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಚುಕ್ಕಿಯಂತೆ ಕಾಣಬಹುದಾದ ಗ್ರಹವೊಂದರ ಶೋಧನೆ.

ಅದೃಷ್ಟದ ಆಕಸ್ಮಿಕ ಘಾತ

ನಕ್ಷತ್ರವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ದೂರದರ್ಶಕದ ಬಳಕೆ ೧೬೦೮ರಲ್ಲಿಯೇ ಆರಂಭವಾದುದರಿಂದ ಬಾನತಪಾಸಣೆಗೆ ಅಧಿಕ ಸೌಕರ್ಯ ಒದಗಿತ್ತು ನಿಜ. ಆದರೂ ಈ ತಪಾಸಣೆ ವಿಶೇಷಸಹನೆ ಮತ್ತು ದೈಹಿಕಶ್ರಮ ಬೇಡುವ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿತ್ತು. ಮೇರೆಯೇ ಇರದೆ ತೆರೆದುಕೊಂಡಿರುವ ನುಣುಪು ಮೈಯ ಬಾನಂಗಣದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ೨.೮ ಖಮಾ ದೂರಕ್ಕೆ ಹೊಂದುವ ವಿಶಾಲ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಭೂನಿವಾಸಿ ಮಾನವ ಬೆಳಕಿನ ಮೀನುಗಳನ್ನು ಗಾಳ ಹಾಕಿ ಸೆರೆ ಹಿಡಿಯುವುದೇನೂ ಸಾಧಾರಣ ಸಾಹಸವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ನಿದ್ದೆಗೆಟ್ಟು ಕಾವಲು ಕೂರುವುದು, ಬಗೆ ವಿಧಿಸಿದಲ್ಲಿ ಗಮನ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವುದು, ಮಾನಸಿಕ ವಿಭ್ರಮೆಗಳನ್ನು ತೊಡೆದು ವಾಸ್ತವ

ಚಿತ್ರವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಮುಂತಾದವು ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಪೂರ್ಣ ಶರಣಾಗತಿಯನ್ನೇ ಬಯಸಿದ್ದುವು. ಆಸಕ್ತ 'ಹುಚ್ಚ'ರು ಅಥವಾ 'ಪೈತ್ಯಪೀಡಿತ'ರು ಈ ಪಿಷ್ಟಪೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೋ ಮಗ್ನರಾಗಿದ್ದಾಗ ನೂತನಾವಿಷ್ಕಾರ ಬೇರೊಂದುಕಡೆ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು—ಬಾಲಕೃಷ್ಣಲೀಲೆಯಂತೆ! ಬರಿಗಣ್ಣ ನೋಟಕ್ಕೆ ನಕ್ಷತ್ರ, ಗ್ರಹ ಎರಡೂ ಬಿಂದುಗಳಾಗಿಯೇ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಬಣ್ಣ ಹಾಗೂ ಗಾತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ವೈವಿಧ್ಯವಿದ್ದರೂ ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಮಾತ್ರ ನಕ್ಷತ್ರ–ಗ್ರಹ ವಿಭೇದೀಕರಣ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗದು. ಆದರೆ ದೂರದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ಅವಲೋಕಿಸಿದಾಗ ಗಗನಚಿತ್ರ ನಾಟಕೀಯವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ : ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಅಧಿಕ ಉಜ್ಜ್ವಲ ಜ್ಯೋತಿಬಿಂದುಗಳಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತವೆ. ಗ್ರಹಗಳಾದರೋ ಹೊಳೆವ ಬಿಲ್ಲೆಗಳಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಇಂದಿನ ಮಹಾಪ್ರಬಲ ದೂರದರ್ಶಕಗಳೂ ಯಾವುದೇ ನಕ್ಷತ್ರದ (ಸೂರ್ಯ ಮಾತ್ರ ಅಪವಾದ) ಬಿಂಬವನ್ನು ಕಾಣಿಸಲಾರವು—ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ದೂರಗಳು ಅಷ್ಟು ಅಗಾಧವಾಗಿರುವುದೇ ಇದರ ಕಾರಣ. ಗ್ರಹ ?. ಸಾಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ದೂರದರ್ಶಕವೂ ಇದರ ಬಿಂಬವನ್ನು ಲಂಬಿಸಿ ತೋರಿಸಬಲ್ಲದು.

ನಕ್ಷತ್ರ–ಗ್ರಹ ಎರಡಕ್ಕೂ ಚಲನೆ ಇದ್ದೇ ಇದೆ. ಆದರೆ, ಪುನಃ ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ದೂರಗಳ ಅಗಾಧತೆಯಿಂದಾಗಿ ನಕ್ಷತ್ರಚಲನೆ ನಮಗೆ ನೂರಿನ್ನೂರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿಯೂ ವೇದ್ಯವಾಗದು—ಸಹಸ್ರಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ತುಸುವೇ ತಿಳಿದೀತು, ಅಷ್ಟೆ. ಗ್ರಹಗಳು ಹೀಗಲ್ಲ. ಬುಧದಿಂದ ಕುಜದವರೆಗಿನ ಸಮೀಪ ಗ್ರಹಗಳ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವನ್ನು ಕೇವಲ ದಿವಸಗಳಲ್ಲಿಯೂ ದೂರದ ಗುರು ಮತ್ತು ಶನಿ ಗ್ರಹಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಹಲವು ತಿಂಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

ಇಸವಿ ೧೭೮೧. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ಮತ್ತು ದೂರದರ್ಶಕ ನಿರ್ಮಾಪಕ ವಿಲಿಯಮ್ ಹರ್ಷಲ್[೨೨] (೧೭೩೮–೧೮೨೨) ನೆಲದ ಈ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತಿದ್ದಾನೆ. ಬಾನಿನ ಆ ಆಳದಲ್ಲಿ ನಿಗೂಢ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮಿನುಗುತ್ತಿವೆ. ನಡುವೆ ಸೇತುವಾಗಿ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ದೂರದರ್ಶಕ ಸೆಟೆದು ನಿಂತಿದೆ. ಹರ್ಷಲ್ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಲಗ್ಗೆಹಾಕುತ್ತ ಆಕಾಶವನ್ನೇ ಸೋಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಅಷ್ಟರಲ್ಲೇ ಒಂದು ಬೆಳಕಿನ ಕಿಡಿ ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಅವನ ಲಕ್ಷ್ಯ ಸೆಳೆದಿದೆ. ಅದೊಂದು ಬೆಳಕಿನ ಬಿಲ್ಲೆ. ಹೀಗೆ ಅಜ್ಞಾತ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಆಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ ಪತ್ತೆಯಾಗುವ ಬೆಳಕಿನ ತಟ್ಟೆ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಗೊಂಡೆಮಂಡೆ ಎಂಬುದೇ ಖಗೋಳಪಂಡಿತರ ತತ್ಕ್ಷಣದ ತೀರ್ಮಾನ. (೫೪ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿದಿದೆ.)

	ಬುಧ	ಶುಕ್ರ	ಭೂಮಿ
ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಗರಿಷ್ಠ ದೂರ (ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿಮೀ)	೬೯.೭	೧೦೯	೧೫೨.೧
ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಕನಿಷ್ಠ ದೂರ (ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿಮೀ)	೪೫.೯	೧೦೭.೪	೧೪೭.೧
ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಸರಾಸರಿ ದೂರ (ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿಮೀ)	೫೭.೯	೧೦೮.೨	೧೪೯.೬
ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಸರಾಸರಿ ದೂರ (ಖಮಾ)	೦.೩೮೭	೦.೭೨೩	೧
ಕಕ್ಷಾವೇಗ (ಕಿಮೀ/ಸೆ)	೪೭.೯	೩೫	೨೯.೮
ಪರಿಭ್ರಮಣಾವಧಿ (ವರ್ಷ) (ಭೂದಿವಸ / ಭೂವರ್ಷ)	೮೮ ದಿ	೨೨೪.೭ ದಿ	೩೬೫.೨೬ ದಿ = ೧ ವ
ಆವರ್ತನಾವಧಿ§	೫೯ ದಿ	−೨೪೩ ದಿ	೨೩ ಗಂ ೫೬ ಮಿ ೪ ಸೆ
ರಾಶಿ (ಭೂಮಿ = ೧)	೦.೦೫೫	೦.೮೧೫	೧
ಸಮಭಾಜಕೀಯ ವ್ಯಾಸ (ಕಿಮೀ)	೪೮೮೦	೧೨೧೦೪	೧೨೭೫೬
ಘನಗಾತ್ರ (ಭೂಮಿ = ೧)	೦.೦೬	೦.೮೮	೧
ಸಾಂದ್ರತೆ (ನೀರು = ೧)	೫.೪	೫.೨	೫.೫
ಜ್ಞಾತ ಉಪಗ್ರಹಗಳು	೦	೦	೧
ವಿಮೋಚನ ವೇಗ* (ಕಿಮೀ / ಸೆ)	೪.೩	೧೦.೩	೧೧.೧೯

* ಆಕಾಶಕಾಯದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲವನ್ನು ಉಲ್ಲಂಘಿಸಿ ಆದರಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಯಾವು ಇದು ಕಾಯದ ರಾಶಿಗೆ ಅನುಲೋಮಾನುಪಾತವಾಗಿಯೂ ತ್ರಿಜ್ಯಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಲೋಮಾನುಪಾತವಾಗಿಯ ವಾಡಿಕೆ.

ಖ್ಯ ಮಾಹಿತಿಗಳು

ಗುರು	ಶನಿ	ಯುರೇನಸ್	ನೆಪ್ಚೂನ್	ಪ್ಲೂಟೋ
೮೧೫.೭	೧೫೦೭	೩೦೦೪	೪೫೩೭	೭೩೭೫
೭೪೦.೯	೧೩೪೭	೨೭೩೫	೪೪೫೬	೪೪೨೫
೭೭೮.೩	೧೪೨೭	೨೮೬೯.೬	೪೪೯೬.೬	೫೯೦೦
೫.೨೦೩	೯.೫೩೯	೧೯.೧೮	೩೦.೦೬	೩೯.೪೪
೧೩.೧	೯.೬	೬.೮	೫.೪	೪.೭
೧೧.೮೬ ವ	೨೯.೪೬ ವ	೮೪.೦೧ ವ	೧೬೪.೮ ವ	೨೪೭.೭ ವ
೯ ಗಂ ೫೦ ಮಿ ೩೦ ಸೆ	೧೦ ಗಂ ೧೪ ಮಿ	–೧೧ ಗಂ	೧೬ ಗಂ	೬ ದಿ ೯ ಗಂ
೩೧೭.೯	೯೫.೨	೧೪.೬	೧೭.೨	೦.೧ (?)
೧೪೨೮೦೦	೧೨೦೦೦೦	೫೧೮೦೦	೪೯೫೦೦	೬೦೦೦(?)
೧೩೧೬	೭೫೫	೬೭	೫೭	೦.೧ (?)
೧.೩	೦.೭	೧.೨	೧.೭	?
೨೦+	೧೪+	೬+	೨	೦
೫೭.೫	೩೫.೪	೨೧.೯	೨೪.೪	?

ಷ್ನು ಉಡಾಯಿಸಲು ಆ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಆ ಕಾಯದ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಊಡಬೇಕಾದ ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಾರಂಭವೇಗ.
GM/R. § ಆವರ್ತನದಿಶೆ ಪೂರ್ವ-ಪಶ್ಚಿಮವಾದಾಗ ಆವರ್ತನಾವಧಿಗೆ ಋಣಚಿಹ್ನೆ (–) ಲಗತ್ತಿಸುವುದು

ಹರ್ಷಲ್ ಕೂಡ ಬಗೆದದ್ದು ಹೀಗೆಯೇ. ಈ ನೂತನ ಆವಿಷ್ಕಾರವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ವಲಯಗಳಿಗೆ ಯಥಾವತ್ತಾಗಿ ವರದಿ ಮಾಡಿದ.

ಮುಂದಿನ ಕೂಲಂಕಷ ತಪಾಸಣೆಗಳು ಅರುಹಿದ ಕತೆಯೇ ಬೇರೆ. ಆ ಬಿಲ್ಲೆಯ ಅಂಚು ಕೂರಾಗಿತ್ತು—ಚಂದ್ರನ ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ಗ್ರಹ ಬಿಂಬದ ಅಂಚಿನಂತೆ. ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಗೊಂಡೆಮಂಡೆಯಾದರೋ ಮಬ್ಬಾಗಿ ಕಲಸಿಕೊಂಡಿರುವುದು—ಹಿಮಕವಿದ ಇರುಳಿನಲ್ಲಿ ನಿಂತಿರುವ ಹಾದಿಬದಿಯ ಹಣತೆಯ ಮಬ್ಬುಕುಡಿಯಂತೆ.

ಲಭ್ಯ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಹರ್ಷಲ್, ಪಿಯರೆ ಲಾಪ್ಲಾಸ್[೨೪] (೧೭೪೯–೧೮೨೭) ಮೊದಲಾದವರು, ನ್ಯೂಟನ್ ಸೂತ್ರಾನ್ವಯ ಪ್ರಕಾರ, ಆಗಂತುಕ ಕಾಯದ ಕಕ್ಷೆ ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು. ಅದು ಬಹುತೇಕ ವರ್ತುಳೀಯವಾಗಿತ್ತು. ಧೂಮಕೇತುಕಕ್ಷೆ ಎಂದೂ ಹೀಗಿರದು—ತೀರ ಉದ್ದುದ್ದವಾಗಿ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುವುದು.

ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಅಚ್ಚರಿ : ಈ ಕಕ್ಷೆ ಶನಿಯದಕ್ಕಿಂತ ಆಚೆಗೆ ವ್ಯಾಪಿಸಿತ್ತು, ಅಂದರೆ ವಿಸ್ತೃತವಾಗಿತ್ತು. ಅಲ್ಲೊಂದು ನವಸತ್ಯ ಕಂಡ ಹರ್ಷಲ್‌ನ ಹರ್ಷ ವರ್ಷ ಕೋಡಿ ಬಿರಿದು ಹರಿಯಿತು : “ಇದು ಅಲ್ಲೋ ಬರಿ ಧೂಮಕೇತು !” ಇದೊಂದು ನೂತನ ಗ್ರಹ—ಸಪ್ತಮಗ್ರಹ ! ಅಗೋಚರ ಲೋಕದ ಪ್ರಥಮ ಪ್ರಜೆ ! ಜ್ಞಾತ ಸೌರ ವ್ಯೂಹದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಒಮ್ಮೆಗೆ ಇಮ್ಮಡಿಗೊಳಿಸಿದ ಹರಿಕಾರ. ಇದನ್ನು ಯುರೇನಸ್ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಯಿತು. (ಗ್ರೀಕ್ ಪುರಾಣದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶದ ಮೂರ್ತ ರೂಪಕ್ಕೆ ಈ ಹೆಸರಿದೆ.)

ಇದರ ಉರುಳುವೇಗ—ಅಂದರೆ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತು ತೆವಳುವ ಗತಿ—ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ೬.೮ ಕಿಮೀ. ‘ವರ್ಷ’ ಅಂದರೆ ಪರಿಭ್ರಮಣಾವಧಿ ೮೪.೦೧ ಭೂವರ್ಷಗಳು. ಸೂರ್ಯ–ಯುರೇನಸ್ ಸರಾಸರಿ ಅಂತರ ೧೯.೧೮ ಖಮಾ (ಯುರೇನಸ್ಸಿನ ಆವಿಷ್ಕಾರಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಗಡಿನಾಡಾಗಿದ್ದ ಶನಿಯ ದೂರ ‘ಕೇವಲ’ ೯.೫ ಖಮಾ ಎಂಬ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು.)

ಸಹಜವಾಗಿ ಖಗೋಳಪಂಡಿತರ ಕುತೂಹಲ ದೃಷ್ಟಿ ಬೋಡ್ ಶ್ರೇಢಿಯಲ್ಲಿ ಶನಿ–ಆಚೆಗಿನ (ಶನಿ–ಅತೀತ) ಸಂಖ್ಯೆಯತ್ತ ಹರಿಯಿತು. ಇದು ೧೯.೬. ಈ ಪರಮಾಶ್ಚರ್ಯಕರ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಸೃಷ್ಟಿಕರ್ತನ ಗಣಿತಧೀಶಕ್ತಿ ಬಗ್ಗೆ ಅಧಿಕ ಭರವಸೆ ಮೂಡಿಸಿತು ; ಮತ್ತು, ಈ ಕಾರಣದಿಂದ, ಬೋಡ್‌ನ ತೆರಪಿಗೆ (ಕುಜ ಮತ್ತು ಗುರು ಕಕ್ಷೆಗಳ ನಡುವಿನ ೨.೮ ಕ್ಕೆ) ವಿಶೇಷ ಮಹತ್ತ್ವ ಆವಾಹಿಸಿತು ಕೂಡ.

ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹಗಳ ಸಾಕ್ಷಾತ್ಕಾರ

ಅಂದ ಮೇಲೆ ೨.೮ ವಲಯ ಕುರಿತಂತೆ ಏಕಾಗ್ರ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಲಕ್ಷ್ಯ ಬೀರುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ ಆವಶ್ಯಕತೆಯಾಯಿತು.

ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರ ವೀಕ್ಷಕರ ಹಿರಿತಂಡವೊಂದು ಈ 'ಅದೃಶ್ಯ ಲೋಕದ ಅನೂಹ್ಯ ರೂಪದ ಅನಂತ ಕಾಲದ ಯಾತ್ರಿಕ'ನ ಸ್ವಾಗತಕ್ಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಕಾರ್ಯಪ್ರವೃತ್ತವಾಯಿತು.

ಇತ್ತ ಇಟಲಿಯಲ್ಲಿ ವೇಧಶಾಲೆಯ (ಸ್ಥಾಪನೆ ೧೮೧೪) ಮುಖ್ಯಸ್ಥನಾಗಿದ್ದ ಗ್ವೆಸೆಪ್ಪೇ ಪ್ಯಾಟ್ಸೀ (೧೭೪೬–೧೮೨೬) ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಇದೇ ಹವ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಮಗ್ನ ನಾಗಿದ್ದ. ತತ್ಪೂರ್ವ ಈತ ೭೬೪೬ ಬಿಡಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅವುಗಳ ಅಕ್ಷಾಂಶ ರೇಖಾಂಶ ಅಳೆದು ನಕ್ಷತ್ರಪಟದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಿಸಿದ್ದ.

ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಪ್ರಥಮ ರಾತ್ರಿ, ಅಂದರೆ ೩೧ ಡಿಸೆಂಬರ್ ೧೮೦೦ ಚಿರನೇಪಥ್ಯಕ್ಕೆ ನಿರ್ಗಮಿಸಿ, ೧ ಜನವರಿ ೧೮೦೧ ವರ್ತಮಾನ ರಂಗಕ್ಕೆ ಆಗಮಿಸುವ ಮುಹೂರ್ತ. ಪ್ಯಾಟ್ಸೀ ತನ್ನ ಎಂದಿನ ದಿವ್ಯ ಮತ್ತು ಶೀತಲ ನಿಷ್ಪೃಷ್ಟತೆಯಿಂದ ವೃಷಭರಾಶಿ ವಲಯವನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮಗ್ನನಾಗಿದ್ದ.

ಅದು ಚಿರಪರಿಚಿತ ಪ್ರದೇಶ. ಆದರೂ ಅಂದು ಹಾಗೆನ್ನಿಸಲಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲೊಂದು ಆಗಂತುಕ ಪ್ರಕಾಶದ ಮಂದ ಮಿನುಗು ಮಿಡಿಯಿತು. ನೂತನ ನಕ್ಷತ್ರ ? ಧೂಮಕೇತು ! ಕೂಸು ಹುಟ್ಟಿದ ಸಂಭ್ರಮ. ತರುವಾಯದ ಎರಡು ಇರುಳುಗಳೂ ಅದನ್ನು ಹೊಂಚುವುದರಲ್ಲೇ ಕಳೆದುವು. ಅದು ತುಸು ಸರಿದಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರ ಅಲ್ಲ. ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಸದಸ್ಯ ಕಾಯ. ಧೂಮಕೇತುವೇ ಸರಿ ? ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಅತಿಶಯ ದೂರದಲ್ಲಿದೆಯಾಗಿ, ಪ್ರಾಯಶಃ , ಇನ್ನೂ ಗೊಂಡೆಮಂಡೆ ಮೊಳೆತಿಲ್ಲ. ಕಾದು ನೋಡುವುದೊಂದೇ ಶರಣು.

ಸಮಾಧಾನ ಸಿಗಲಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ, ಆ ಕಾಯದ ವರ್ತನೆ ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿತ್ತು. ಜನವರಿ ೧೪ರ ತನಕ ಪಶ್ಚಿಮ–ಪೂರ್ವ ದಿಶಾಗಾಮಿಯಾಗಿದ್ದ ಆ ಆಗಂತುಕ ಅಂದು ದಿಶೆಯನ್ನು ವಿಪರ್ಯಯಿಸಿ (ಹಿಂದು-ಮುಂದು ಮಾಡಿ) ಪೂರ್ವಪಶ್ಚಿಮ ದಿಶಾಗಮನ ಆರಂಭಿಸಿತು.

ಈ ವಕ್ರಚಲನೆ—ಭೂಮಿಯಿಂದ ಕಾಣುವಂತೆ ಚಲನದಿಶೆ ಪೂರ್ವಪಶ್ಚಿಮ ಆಗಿರುವ ನೋಟ—ಭೂಕಕ್ಷೆಯ ಹೊರಗಿರುವ ಕುಜ ಮುಂತಾದ ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದದ್ದೆಂದು ಪ್ಯಾಟ್ಸೀ ತರ್ಕಿಸಿದ. (ಪಶ್ಚಿಮ–ಪೂರ್ವದಿಶಾ ಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಗಚಲನೆಯೆಂದೂ[೨೫] ಪೂರ್ವ–ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಶಾ ಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ವಕ್ರಚಲನೆ

ಯೆಂದೂ ಹೆಸರು.)

ಹಾಗಾದರೆ ಇದು ಭೂಕಕ್ಷೆಯ ಆಚೆಗಿದೆ !

ಮುಂದೆ ಫೆಬ್ರುವರಿ ೧೧ರ ತನಕವೂ ಪ್ಯಾಟ್ಸೀ ಈ ಗಗನವಿಸ್ಮಯದ ಬೆಂಬತ್ತಿ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ. ಆ ವೇಳೆಗೆ ಈತನ ಆರೋಗ್ಯ ಕೆಟ್ಟುದರಿಂದ ಮುಂದಿನ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಕೈದುಮಾಡಬೇಕಾಯಿತು.

ಅಲ್ಲಿಯ ತನಕ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ್ದ ಮಾಹಿತಿ ಆಧರಿಸಿ ಕಾಯದ ಪೂರ್ತಿ ಗತಿ ವೃತ್ತಾಂತ ನಿರ್ಧರಿಸುವಷ್ಟು ಪ್ರೌಢಗಣಿತ ಪ್ಯಾಟ್ಸೀಗೆ ಗೊತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಅದೊಂದು ಹೊಸ ಗ್ರಹವೆಂದೂ ಅದರ ಪರಿಭ್ರಮಣಾವಧಿ ಸುಮಾರು ೪ ಭೂವರ್ಷಗಳೆಂದೂ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ. ಅದಕ್ಕೆ ಸಿರೀಸ್ ಎಂಬ ರೋಮನ್ ದೇವತೆಯ ಹೆಸರಿಟ್ಟ. ತಾನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ್ದ ಸಮಸ್ತ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಬೋಡ್‌ನಿಗೆ ಆಗಲೇ ಬರೆದು ರವಾನಿಸಿದ (ಜನವರಿ). ಆದರೆ ಈ ಪತ್ರ ಇಟಲಿಯಿಂದ ಜರ್ಮನಿಗೆ ತೆರಳಿ ಬೋಡ್‌ನ ಕೈಸೇರಿದಾಗ ಮಾರ್ಚ್ ೨೦ ಆಗಿತ್ತು. ಆ ವೇಳೆಗೆ ಗ್ರಹ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ತೀರ ಸಮೀಪ ಸರಿದಿದ್ದುದರಿಂದ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಲಭಿಸಲಿಲ್ಲ—ಗಿಳಿಯು ಪಂಜರ ದೊಳಿಲ್ಲ !

ಸೌರವ್ಯೂಹದ ವಿನೂತನ ಕಾಯ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದ ಅಲ್ಪಕಾಲಿಕ ದೂರ ವೈಭವ ಪರಿಹರಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೇನೇ ಇರಲಿ, ಸೃಷ್ಟಿಸಿದವು ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದುವು. ಇವು ಜರ್ಮನಿಯ ಯೋಹನ್ ಕಾರ್ಲ್ ಫ್ರೀಡರಿಶ್ ಗೌಸ್[೨೬] (೧೭೭೭-೧೮೫೫) ಎಂಬ ಮಹಾಗಣಿತಮತಿಯ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದುವು. ಗಣಿತವಿದರ ರಾಜನೆಂಬ ಸಹಜ ಗೌರವಕ್ಕೆ ಭಾಜನನಾಗಿದ್ದ ಈತ ತನ್ನ ಚಿರನೂತನ ಪ್ರಖರ ಪ್ರತಿಭೆಯನ್ನು ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳತ್ತ ಹರಿಸಿದ.

ಪ್ಯಾಟ್ಸೀ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಅಲ್ಪ ಮಾಹಿತಿಗಳೇ ಈತನ ಆಧಾರ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು. ಇವನ್ನು ಬಳಸಿ ಕಾಯದ ಪೂರ್ಣ ಜಾತಕ ಗಣಿಸುವ ನವಗಣಿತ ಶಿಲ್ಪವನ್ನೇ ಈತ ನಿರ್ಮಿಸಿದ. ಈ ಜಾತಕದ ಪ್ರಕಾರ ಸಿರೀಸ್ ಮುಂದೆ ಎಂದು ಎಲ್ಲಿ ದರ್ಶನ ವೀಯಲಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಯಿತು.

ಯಥಾಕಾಲದಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಣೆ ಇದನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಿದಾಗ (ಹ್ಯಾಲೀ ಧೂಮಕೇತು ಪ್ರಕರಣ ಪುಟ ೪೫) ಗೌಸ್‌ನ ಗಣಿತ ತಂತ್ರಕ್ಕೂ ಪ್ಯಾಟ್ಸೀಯ ವೀಕ್ಷಣ ಕೌಶಲಕ್ಕೂ ಅಭಿಜಾತ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಶಾಶ್ವತ ಸ್ಥಾನಗಳು ಲಭಿಸಿದುವು. ಇದು ನ್ಯೂಟನ್ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ದೊರೆತ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಯಶಸ್ಸು.

ಆ ತರುವಾಯ ಅದೇ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಸೆರೆಹಿಡಿಯಲಾದ ಇತರ ಮೂರು

ಗ್ರಹಗಳು ಪುನಃ ಗೌಸ್-ವಿಧಾನದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕೌಶಲವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿವೆ. ಈ ನಾಲ್ಕು ಹಿರಿಗಾತ್ರದ ಗ್ರಹಗಳ ವಿವರಗಳು :

ಹೆಸರು		ಆವಿಷ್ಕಾರ		ವ್ಯಾಸ		
		ಇಸವಿ		ಕಿಮೀ		ಭೂವ್ಯಾಸ =೧
ಸಿರೀಸ್	....	೧೮೦೧	....	೭೮೫	....	೦.೦೬೨
ಪಲ್ಲಾಸ್	....	೧೮೦೨	....	೪೮೯	....	೦.೦೩೮
ಜೂನೊ	....	೧೮೦೪	....	೧೯೦	....	೦.೦೧೫
ವೆಸ್ಟ	....	೧೮೦೭	....	೩೯೯	....	೦.೦೩೧

ಅದೇ ತೆರಪಿನಲ್ಲಿ ಐದನೆಯ ಗ್ರಹವನ್ನು ೧೮೪೫ರಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು.

ಹೀಗೆ, ಮೊದಲು ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹವೂ ಮುಂದೆ ಐದು ಮರಿ ಗ್ರಹಗಳೂ ಬೋಡ್ ಶ್ರೇಢಿಯನ್ನು ಎತ್ತಿಹಿಡಿದುದರಿಂದ ಈ ಸೂತ್ರಕ್ಕೆ ಒಂದು ಬಗೆಯ ದೈವಿಕ ಅಂತಸ್ತು ಪ್ರಾಪ್ತವಾಯಿತು. ಭಗವಂತ ನಿಜಕ್ಕೂ ಗಣಿತವಿದ !

ಬೋಡ್ ತೆರಪಿಗೆ ಹೊಂದುವಂತೆ ಸುಮಾರು ೪೫,೦೦೦ ಹಿರಿಮರಿಕಿರಿ ಕಾಯಗಳು ಹರಡಿಹೋಗಿರಬಹುದೆಂದು ಅಂದಾಜು. ಆದರೆ ಇವುಗಳ ಸಮಗ್ರ ರಾಶಿ ಚಂದ್ರನ ೧/೨೦ಪಾಲು ಅಥವಾ ಭೂಮಿಯ ೧/೧೬೦೦ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಇದೆ. ಎಂದೇ ಇವುಗಳ ಒಟ್ಟು ಹೆಸರು ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳು.

ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳೆಂದರೆ ಕಿರಿಬೆಟ್ಟಗಳ, ಹಿರಿಬಂಡೆಗಳ, ಕಲ್ಲುರಾಶಿಗಳ, ಮಣ್ಣು ಹೆಂಟೆಗಳ ಮತ್ತು ದೂಳು ಕಣಗಳ ಮಹಾಸಮುದಾಯ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಕುಜ ಮತ್ತು ಗುರುಕಕ್ಷೆಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಶಾಲ ಶೂನ್ಯದಲ್ಲಿ—ಬೋಡ್ ತೆರಪಿನಲ್ಲಿ—೫೫೦,೪೦೦,೦೦೦ ಕಿಮೀ ಅಥವಾ ೩.೭ ಖಮಾ ಅಗಲದ 'ನದೀಪಾತ್ರ'ದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸು ತ್ತಿವೆ.

ಗ್ರಹಕಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಸೌರವ್ಯೂಹಕ್ಕೆ ತೊಡಿಸಿದ ಹಾರಗಳೆಂದಿಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹಕಕ್ಷೆ ಅದಕ್ಕೆ ಪೋಣಿಸಿದ ಡಾಬು ಆಗುತ್ತದೆ. ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಸೂರ್ಯನ ಬೆರಳೆಣಿಕೆ ಮಾಂಡಲಿಕರೆಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ ಕ್ಷುದ್ರಗಹಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಅಸಂಖ್ಯ ಪಾಳೆಯಗಾರರಾಗುತ್ತವೆ.

ಗಡಿನಾಡಿನಲ್ಲಿ ಗಲಭೆ

ಯುರೇನಸ್ಸಿನ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾದ ಬಳಿಕ ಅದರ ಕಕ್ಷಾಧಾತುಗಳನ್ನು ಕರಾರು

ವಾಕ್ಕಾಗಿ ಗಣಿಸಲಾಯಿತು ಮತ್ತು ವೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಲಾಯಿತು ; ಕಕ್ಷಾವೇಗ, ಸೂರ್ಯ-ಗ್ರಹ ಅಂತರ, ಕಕ್ಷಾಗಾತ್ರ ಇತ್ಯಾದಿ. ಇವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಗ್ರಹದ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು—ಅಂದರೆ ಅದರ ಭೂತ ವರ್ತಮಾನ ಭವಿಷ್ಯ ಮಾರ್ಗ ಸೂಚಿಸುವ ಚಿತ್ರ—ರೂಪಿಸಲಾಯಿತು. ಗ್ರಹ ಯಾವ ದಿನಾಂಕ ಎಲ್ಲಿ ಇತ್ತು ಅಥವಾ ಎಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕು ಎನ್ನುವುದರ ರೇಖಾಚಿತ್ರವಿದು.

ಸಿದ್ಧಾಂತ ಸರಿ. ಆದರೆ ವೀಕ್ಷಣೆ ಇದನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಲಿಲ್ಲ : ಗಣನೆ ಸೂಚಿಸಿದ ನೆಲೆಗೂ ಗ್ರಹ ಗೋಚರಿಸಿದ ಎಡೆಗೂ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ತಪ್ಪಿತ್ತು. ಬೇರೆ ಯಾವುದೋ ಅಜ್ಞಾತ ಬಲಕೇಂದ್ರದ ತಾಡನೆಗೆ ಯುರೇನಸ್ ಒಳಗಾಗಿದೆಯೋ ಎಂಬ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ.

ಯುರೇನಸ್ಸಿನ ಸ್ಥಾನವಿಚಲನೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಅಗೋಚರ ತಾಡನ ಕೇಂದ್ರದ ಭೌತ ವಿವರಗಳನ್ನು ಗಣಿಸಲು ಜಾನ್ ಆ್ಯಡಮ್ಸ್ (೧೮೧೯-೯೨) ಎಂಬ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಗಣಿತ ಪಂಡಿತ ಕಳಕ್ಕಿಳಿದ. ಯುರೇನಸ್ ಮೊದಲಬಾರಿ ಪತ್ತೆ ಆದಂದಿನಿಂದ (೧೭೮೧) ವರ್ತಮಾನದ ತನಕ (೧೮೪೩) ವೀಕ್ಷಣೆ ಶ್ರುತಪಡಿಸಿದ ವಿಚಲನೆಗಳನ್ನು ಈತ ಅಧ್ಯಯನಮಾಡಿದ. ೧೮೨೨ರ ತನಕ ಅದರ ಕಕ್ಷಾವೇಗ ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾಗಿತ್ತೆಂದೂ ತರುವಾಯ ಅಪಕರ್ಷಿತವಾಯಿತೆಂದೂ ತಿಳಿಯಿತು. ಸೂರ್ಯನ ಮತ್ತು ಅಜ್ಞಾತ ಬಲಕೇಂದ್ರದ ನಡುವೆ ಯುರೇನಸ್ ೧೮೨೨ರ ಸುಮಾರಿಗೆ ಬಂದುದೇ ಈ ಸ್ಥಿತಿ ಹಾಗೂ ಗತಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವೆಂದು ಆ್ಯಡಮ್ಸ್ ತರ್ಕಿಸಿದ.

ಕೇವಲ ಗಣನೆಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಆ್ಯಡಮ್ಸ್ ಈ ನೂತನ ಗ್ರಹವನ್ನು (ಅಥವಾ ಅಜ್ಞಾತ ಬಲಕೇಂದ್ರವನ್ನು) ಎಲ್ಲಿ ಅರಸಬೇಕು ಎಂಬುದರ ವಿವರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ, ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ಜಾರ್ಜ್ ಐರಿ (೧೮೦೧-೯೨) ಎಂಬಾತನಿಗೆ ರವಾನಿಸಿದ (ಅಕ್ಟೋಬರ್ ೧೮೪೫). ಉಚ್ಚ ವೇಧಶಾಲೆಯ ತೀಕ್ಷ್ಣೋಪಕರಣಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಮಾತ್ರ ಗ್ರಹವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದಾದ್ದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ಐರಿಯ ಸಹಕಾರ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿತ್ತು.

ಆದರೆ ಐರಿಗೆ ಆ್ಯಡಮ್ಸ್‌ನಂಥ ಅಪ್ರಸಿದ್ಧ ಯುವಕನ ನಿಜಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಭರವಸೆ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಎಂದೇ ಅದನ್ನು ಒರೆಗೆ ಹಚ್ಚಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಸುಲಭ ಸಮಸ್ಯೆಯೊಂದನ್ನು ಅವನ (ಆ್ಯಡಮ್ಸ್) ಎದುರಿಟ್ಟ. ಇದಕ್ಕೆ ಆ್ಯಡಮ್ಸ್ ಪರಿಹಾರ ನೀಡಲಿಲ್ಲ. ಸರಿ, ಐರಿ ವಾಸ್ತವ ವೀಕ್ಷಣೆ ಕೈಗೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ.

ಇತ್ತ ಅದೇ ಸುಮಾರಿಗೆ ಅರ್ಬೇನ್ ಯಾನ್ ಜೋಸೆಫ್ ಲೇವೇರ್ಯೇ

(೧೮೧೧–೭೭) ಎಂಬ ಫ್ರೆಂಚ್ ಗಣಿತವಿದ ಇದೇ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಎತ್ತಿಕೊಂಡು ಸ್ವತಂತ್ರ ಪರಿಹಾರ ಪಡೆದ (ಜೂನ್ ೧೮೪೬). ಏರಿ ಇದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ತತ್ಪೂರ್ವ ತನಗೆ ಬಂದಿದ್ದ ಆ್ಯಡಮ್ಸ್ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೂ ಲೇವೇರ‍್ಯೇಯದಕ್ಕೂ ಇದ್ದ ನಿಕಟ ಸಾಮ್ಯ ಕಂಡು ವಿಸ್ಮಿತನಾದ. ಆ್ಯಡಮ್ಸ್‌ನಿಗೆ ಆ ಹಿಂದೆ ಕಳಿಸಿದ್ದ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನೇ ಲೇವೇರ‍್ಯೇಗೂ ಈತ ರವಾನಿಸಿದ. ಲೇವೇರ‍್ಯೇಯಾದರೋ ಇದನ್ನು ಒಡನೆ ಬಿಡಿಸಿ ಒಗಟಿನ ಒಡಪನ್ನು ಏರಿಗೆ ತಲಪಿಸಿದ.

ಹೀಗೆ ತ್ರಿಗುಣ ಪ್ರಭಾವಿತನಾದ ಏರಿ ಆಗ ಕೇಂಬ್ರಿಜ್ ವೇಧಶಾಲೆಯ ನಿರ್ದೇಶಕನಾಗಿದ್ದ ಜೇಮ್ಸ್ ಚಾಲಿಸ್‌ನಿಗೆ ಈ ನೂತನ ಗ್ರಹವನ್ನು ಲೇವೇರ‍್ಯೇ ಸೂಚಿಸಿದ ನಿರ್ದೇಶಕಗಳ ಅನುಸಾರ ವೀಕ್ಷಿಸಿ ವರದಿ ಸಲ್ಲಿಸಲು ಆದೇಶವಿತ್ತ.

ಈ ಅಜ್ಞಾತ ಗ್ರಹದ ನೆಲೆ ಆಗ ಕುಂಭರಾಶಿ ಎಂದು ತಿಳಿದಿತ್ತು. ಚಾಲಿಸ್ ಆ ವಲಯದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಒಡ್ಡಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ. ಆದರೆ ಅವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವಾಗ ಆತ ಸಾಕಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮಗ್ರಾಹಿತ್ವ ಪ್ರದರ್ಶಿಸದಿದ್ದುದರಿಂದ ಗ್ರಹ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪಡಿಮೂಡಿದ್ದರೂ ಆತನ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಬೀಳಲಿಲ್ಲ—ಕೈಗೆ ಬಂದ ತುತ್ತು ಬಾಯ್ಗೆ ಎತ್ತಲಿಲ್ಲ.

ಸುಮಾರು ಒಂದು ತಿಂಗಳ ಬಳಿಕ ಲೇವೇರ‍್ಯೇ ಇವೇ ವಿವರಗಳನ್ನು ಬರ್ಲಿನ್ ವೇಧಶಾಲೆಯ ಯೋಹನ್ ಗಾಟ್‌ಫ್ರೀಡ್ ಗಾಲೂ (೧೮೧೨-೯೧೦) ಎಂಬಾತನಿಗೆ ಕಳಿಸಿ ವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಲು ಸೂಚಿಸಿದ. ಈ ಪತ್ರ ಗಾಲೂನ ಕೈಸೇರಿದ ಇರುಳೇ (೨೩-೯-೧೮೪೬) ಈತ ಕುಂಭರಾಶಿ ವಲಯದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ಒಡ್ಡಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ತಪಾಸಣೆಗೈದು ಗ್ರಹದ ಖಚಿತ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಿದ.

ಲೇವೇರ‍್ಯೇ ಮುನ್ನುಡಿದಿದ್ದ ನೆಲೆಯಿಂದ ಕೇವಲ ೫೨ ಮಿನಿಟುಗಳ (೧ ಡಿಗ್ರಿ= ೬೦ ಮಿನಿಟುಗಳು) ಒಳಗೆ ಅದು ಇತ್ತು : ಗಣಿತ ಗಣನೆಗೆ ಒದಗಿದ ವೀಕ್ಷಣೆಯ ಮನ್ನಣೆ.

ನೂತನ ಗ್ರಹದ ಹೆಸರು ನೆಪ್ಚ್ಯೂನ್. [ರೋಮನ್ ಪುರಾಣದಲ್ಲಿ ಈತ ಸಮುದ್ರರಾಜ, ಶನಿ ಮತ್ತು ರ್ಹೀಯಾ (ಗ್ರೀಕ್ ಪುರಾಣದಲ್ಲಿ ರ್ಹೀಯಾ ಯುರೇನಸ್ ಪುತ್ರಿ) ದಂಪತಿಗಳ ಪುತ್ರ.]

ಸೂರ್ಯ-ನೆಪ್ಚ್ಯೂನ್ ಸರಾಸರಿ ಅಂತರ ೩೦.೦೬ ಖಮಾ

ನೆಪ್ಚ್ಯೂನಿನ 'ವರ್ಷ' (ಪರಿಭ್ರಮಣಾವಧಿ) ೧೬೪. ೮ ಭೂವರ್ಷಗಳು

ಸರಾಸರಿ ಕಕ್ಷಾವೇಗ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ೫.೪ ಕಿಮೀ

ರಾಶಿ ೧೭.೨ ಭೂರಾಶಿಗಳು

ನಿಲ್ಲದ ಕ್ಷೋಭೆ

ಯುರೇನಸ್ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಅದೃಷ್ಟದ ಆಕಸ್ಮಿಕ ಘಾತ (೧೭೮೧). ನೆಪ್ಚೂನ್ ಶೋಧ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಸಿದ್ಧಾಂತ–ವೀಕ್ಷಣೆಗಳ ಸಂಯುಕ್ತ ಫಲ (೧೮೪೬) : ಯುರೇನಸಿನ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಕಕ್ಷೆಗೂ ವಾಸ್ತವಿಕ ಕಕ್ಷೆಗೂ ನಡುವೆ ಏರ್ಪಟ್ಟ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಕಾರಣವನ್ನು ಅರಸುವಾಗ ನೆಪ್ಚೂನಿನ ಇರವು ತಿಳಿಯಿತು.

ನೆಪ್ಚೂನಿನ ಶೋಧಾನಂತರ ಆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕೈದಾಗಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಆಗಲಿಲ್ಲ. ಮತ್ತೆಯೂ ಅಲ್ಪ ಕ್ಷೋಭೆ ಅಥವಾ ತಾಡನೆ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಲೇ ಇತ್ತು. ಅಂದರೆ ಯುರೇನಸ್ಸಿನ ವರ್ತನೆ ತಹಬಂದಿಗೆ ಬಂದಿರಲಿಲ್ಲ. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ನೆಪ್ಚೂನ್ ಕೂಡ ಬೇರೆ ಯಾವುದೋ ಬಾಹ್ಯ ಪೀಡನೆಯಿಂದ ಪೀಡಿತವಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದನ್ನಿಸಿತು—ಅಜ್ಞಾತದ ಸಂದೇಶ ಏನು ?

ಡಬ್ಲ್ಯು. ಎಚ್. ಪಿಕರಿಂಗ್ (೧೮೫೮–೧೯೩೮) ಮತ್ತು ಪಿ. ಲೋವೆಲ್ (೧೮೫೫–೧೯೧೬) ಎಂಬ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಈ 'ಕಿರು-ಕುಳ'ದ ಮೂಲ ಶೋಧನೆ ಮಾಡಲು ಉದ್ಯುಕ್ತರಾದರು—ಅಂದರೆ ಅತೀತ-ನೆಪ್ಚೂನ್ ಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷಾಧಾತುಗಳ ಗಣನೆ.

ಪಿಕರಿಂಗ್ ಸೂಚಿಸಿದ ಆಕಾಶವಲಯವನ್ನು ಮಿಲ್ಟನ್ ಹ್ಯೂಮಸನ್ ೧೯೧೯ರಲ್ಲಿ ಛಾಯಾಚಿತ್ರೀಕರಿಸಿದ. ಅಜ್ಞಾತ ಗ್ರಹದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಫಲಕಗಳ ಮೇಲೆ ದಾಖಲಾಯಿತು. ಆದರೆ, ಮೊದಲು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ದೋಷದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಮತ್ತೆ, ಗ್ರಹದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ನಕ್ಷತ್ರವೊಂದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಮೇಲೆಯೇ ಬಿದ್ದುದರ ಕಾರಣವಾಗಿ, ಗ್ರಹಶೋಧನೆ ಸಫಲವಾಗಲಿಲ್ಲ.

ಲೋವೆಲ್ಲನ ಗಣನ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ೧೯೧೪ರಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದ್ದರೂ ಅಧಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಯುತ ದೂರದರ್ಶಕ ಸ್ಥಾಪನೆಯಾಗುವ ತನಕ ವೀಕ್ಷಕರು ಏನನ್ನೂ ಮಾಡುವಂತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆ ಸುಮುಹೂರ್ತ ೧೯೩೦ರಲ್ಲಿ ಒದಗಿತು. ಅದೇ ಜನವರಿ ೨೩ರಂದು ಕ್ಲೈಡ್ ವಿಲಿಯಮ್ ಟೋಂಬೊ (೧೯೦೬), ಲೋವೆಲ್ ವೇಧಶಾಲೆಯ ನೂತನ ದೂರದರ್ಶಕದ ನೆರವಿನಿಂದ, ಅತೀತ-ನೆಪ್ಚೂನ್ ಗ್ರಹದ ಶೋಧನೆಗೋಸ್ಕರ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಒಡ್ಡಿದ. ಇವುಗಳ ಕೂಲಂಕಷ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ತಪಾಸಣೆ ಗ್ರಹದ ಅಸ್ತಿತ್ವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಿತು (೧೩-೩-೧೯೩೦).

ಇದೇ ಪ್ಲೂಟೊಗ್ರಹ, ಜ್ಞಾತ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಗಡಿನಾಡ ಕಾವಲುಗಾರ. ಏಕೆಂದರೆ ಇದರಿಂದ ಆಚೆಗೆ ಯಾವ ಗ್ರಹವೂ ಈ ತನಕ, ೧೯೭೬, ಪತ್ತೆ ಆಗಿಲ್ಲ. (ಗ್ರೀಕ್ ಮತ್ತು ರೋಮನ್ ಪುರಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ಲೂಟೊ ಪಾತಾಳದ ಅಧಿದೇವತೆ,

ಬೃಹಸ್ಪತಿಯ ಭ್ರಾತೃ.) (ಗ್ರಹ X ಇನ್ನೂ ಸ್ಥಿರೀಕೃತವಾಗಿಲ್ಲ.)

ಸೂರ್ಯ–ಪ್ಲೂಟೊ ಸರಾಸರಿ ಅಂತರ ೩೯.೪೪ ಖಮಾ

ಪ್ಲೂಟೊದ 'ವರ್ಷ' (ಪರಿಭ್ರಮಣಾವಧಿ) ೨೪೭.೭ ಭೂವರ್ಷಗಳು

ಸರಾಸರಿ ಕಕ್ಷಾವೇಗ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ೪.೭ ಕಿಮೀ

ರಾಶಿ ಪ್ರಾಯಶಃ ೦.೧ ಭೂರಾಶಿ (ಕಿರಿದರೊಳ್ ಕಿರಿದು !)

ಭಗವಂತ ಗಣಿತವಿದನಾಗಿರಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ !

ಬೋಡ್ ನಿಯಮಾನುಸಾರ ದೊರೆಯುವ ಸೂರ್ಯ–ಗ್ರಹ ಅಂತರಗಳನ್ನೂ ವಾಸ್ತವ ಅಂತರಗಳನ್ನೂ ಈಗ ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ (ಪುಟ ೪೯) :

ಗ್ರಹದ ಹೆಸರು		ಬೋಡ್ ಅಂತರ		ವಾಸ್ತವ ಅಂತರ
ಬುಧ	....	೦.೪	....	೦.೩೮೭
ಶುಕ್ರ	....	೦.೭	....	೦.೭೨೩
ಭೂಮಿ	....	೧	....	೧
ಕುಜ	....	೧.೬	....	೧.೫೨೪
ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹಗಳು	....	೨.೮	....	ಅಂದಾಜು ೨.೮
ಗುರು	....	೫.೨	....	೫.೨೦೩
ಶನಿ	....	೧೦	....	೯.೫೩೯
ಯುರೇನಸ್	....	೧೯.೫	....	೧೯.೧೮
ನೆಪ್ಚ್ಯೂನ್	....	೩೮.೮	....	೩೦.೦೬
ಪ್ಲೂಟೊ	....	೭೭.೨	....	೩೯.೪೪

ನೆಪ್ಚ್ಯೂನ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲೂಟೊ ಕುರಿತಂತೆ ಬೋಡ್ ನಿಯಮ ಪರಿಪೂರ್ಣ ತಿಪ್ಪರ್ಲಾಗ ಹೊಡೆದಿರುವುದರ ಅರ್ಥವೇನು ? ಮಾನವನ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿ ನಿಸರ್ಗದ ಯಾವುದೋ ಅಂಶದಲ್ಲಿ ಏನೋ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಪ್ರರೂಪವನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಇದೆಂದೂ ನಿಯಮವಾಗದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಅವತಾರ ಮತ್ತು ವರಿಷ್ಠರ ಮರಣ ; ಅಥವಾ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಗ್ರಹ, ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರರ ಚಲನೆ ಹಾಗೂ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಬಿಡಿವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಭವಿಷ್ಯ—ಇಲ್ಲೆಲ್ಲ ಚಾಲೂ ಆಗುವ ಭೌತ ನಿಯಮವೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಎಂದೇ ಭಗವಂತ ನಿಯಮಾತೀತ ! ವಾಸ್ತವತೆ (ಅಂದರೆ ನಿಸರ್ಗ ಮತ್ತು ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು) ಮೊದಲು—

ಯಾವಾಗಲೂ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿಯೂ ; ಸಿದ್ಧಾಂತ (ಅಂದರೆ ವಾಸ್ತವತೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಮಾನವಕೃತ ಭಾಷೆ) ತರುವಾಯ—ಯಾವಾಗಲೂ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿಯೂ. ಬೋಡ್ ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಅರಿಯದ್ದರಿಂದ, ಅಥವಾ ಅರಿತಿದ್ದರೂ ಅದನ್ನು ಉಪೇಕ್ಷಿಸಿದ್ದರಿಂದ, 'ಸಿದ್ಧಾಂತ' ಕೈಕೊಟ್ಟಿತು ! ಆದ್ದರಿಂದ ನೀತಿ : ನಮ್ಮ ಮುದ್ದು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸಿಂಧುವಾದರೆ ನಾವು ಹಾದಿ ತಪ್ಪಿಲ್ಲ ಎಂದು ಮಾತ್ರ ಅರ್ಥ. ಕೇವಲ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳಿಂದ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಕಟ್ಟುವಂತಿಲ್ಲ. ನಿದರ್ಶನಗಳು ಸಾಧನೆ ಅಲ್ಲ.

ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಉಗಮ—ಐತಿಹಾಸಿಕ ಚಿಂತನೆಗಳು

ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೂ ಅನಾದಿ ಅಲ್ಲ, ಅನಂತವೂ ಅಲ್ಲ. ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಉಗಮ ಕುರಿತು ಕಾಲದಿಂದ ಕಾಲಕ್ಕೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಊಹೆಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸುತ್ತ ಬಂದಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಊಹೆಯೂ ಸಮಕಾಲೀನ ಜ್ಞಾನವಿಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಕಟ್ಟಿದ ಒಂದು ತಾರ್ಕಿಕ ಸೌಧ. ಮಾಹಿತಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಗ್ರಹ ವಾಗಿ ಜ್ಞಾನ ವಿಜ್ಞಾನಗಳು ಅಧಿಕಾಧಿಕ ಪ್ರವರ್ಧಿಸಿದಂತೆ ಊಹೆಗಳು ಬದಲಾಗು ವುದು ವಿರಳವಲ್ಲ. ಎಲ್ಲಿಯ ತನಕ ? ವಾಸ್ತವತೆಯನ್ನು ಪರಿಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಸಿದ್ಧಾಂತ ದೊರೆಯುವ ತನಕ. ಸೂರ್ಯಕೇಂದ್ರವಾದ ಮೈದಳೆ ದದ್ದು ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಇದೇ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನ.

ರೆಣೆ ಡೇಕಾರ್ಟೆ (೧೫೯೬–೧೬೫೦) ಮೊತ್ತಮೊದಲಿಗೆ ನೀಹಾರಿಕಾ ಊಹೆ ಯನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದ (೧೬೪೪). ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಬಿಟ್ಟಿ ಹರಡಿಹೋಗಿರುವ ದ್ರವ್ಯ ಸಂಚಯನಗಳಿಗೆ ನೀಹಾರಿಕೆಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಪ್ರೋಟಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್, ಎಲೆ ಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮೊದಲಾದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣಗಳೂ ಇವುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದ ಮೈದಳೆಯುವ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳೂ ಇಂಥ ಒಂದು ನೀಹಾರಿಕೆಯ ಘಟಕಗಳು[೨೭].

ನೀಹಾರಿಕೆಯ ತುಣುಕೊಂದು ವಿಶ್ವದ ಮಹಾ ವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಸುತ್ತ ತಾನೇ ಆವರ್ತಿಸುತ್ತ ಎತ್ತಲೋ ಧಾವಿಸುತ್ತಿರುವುದು. ಈ ಆವರ್ತನಶೀಲ ನೀಹಾರಿಕೆಯ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ, ತಿರುಗಣಿ ಮಡುವಿನೊಳಗೆ ಕಸದ ತುಣುಕುಗಳು ಒಗ್ಗೂಡಿ ಮುದ್ದೆ ಆಗುವಂತೆ, ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ದ್ರವ್ಯ ಅತಿ ದಟ್ಟವಾಗಿ ಸಂಚಯಿಸಿ ಸ್ವಂತಭಾರದ ಕಾರಣವಾಗಿ ಸಂಕೋಚಿಸತೊಡಗುವುವು.

ಸಂಕೋಚನ ಕ್ರಿಯೆ ಒಂದು ಹಂತ ದಾಟಿದಾಗ ಸಂಮರ್ದ ಮಿತಿಮೀರಿ ಮುದ್ದೆಯ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ತೀವ್ರ ಶಾಖ ಸಂಜನಿಸಿ, ಪರಮಾಣವಿಕ ಅಗ್ನಿಷ್ಟಿಕೆ ಪ್ರಜ್ವಲಿ

ಸುವುದು : ಅಂದರೆ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬಾಂಬುಗಳು ಆಸ್ಫೋಟಿಸತೊಡಗುವುವು. ಆಗ ಅದರಿಂದ ಬೆಳಕು ಶಾಖ ಮುಂತಾದ ವಿಕಿರಣ ಪ್ರಕಾರಗಳು ಹೊರಚೆಲ್ಲಲಾರಂಭಿಸುವುವು. ಇದೇ ಸೂರ್ಯ. ಇದರ ಸುತ್ತಲೂ ಬಲು ದೂರದ ವರೆಗೆ ವಿರಳವಾಗಿ ಹರಡಿ ಹೋಗಿರುವ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಅಲ್ಲಲ್ಲೇ ಹಿರಿಕಿರಿಯ ಮುದ್ದೆಗಳಾಗಿ ಒಗ್ಗೂಡಿ ಗ್ರಹೋಪಗ್ರಹಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಕ್ಷುದ್ರಕಾಯಗಳು ಜನಿಸುವುವು.

ಡೇಕಾರ್ಟೇ ನೀಡಿದ ಈ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಅದ್ವೈತವಾದ ಎನ್ನುವುದುಂಟು.

ಕಾಮ್ಟೆ ಡ ಬಫನ್ (೧೭೦೭–೮೮) ಎಂಬಾತ ಬೇರೆಯೇ ಒಂದು ನಭೋನಾಟಕವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿದ (೧೭೪೫) :

ಸೂರ್ಯಸದೃಶರಾಶಿಯ ಆಗಂತುಕ ಕಾಯವೊಂದು (ಬಫನ್ ಸೂಚಿಸಿದ್ದು ಧೂಮಕೇತುವನ್ನು—ಆದ್ದರಿಂದ ಅಂದು ಧೂಮಕೇತು ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕಲ್ಪನೆ ಏನಿತ್ತು ಎಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ) ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಒರಸುತ್ತ ಎಂಬಂತೆ ಸವರಿ ಧಾವಿಸಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆ ವೇಳೆ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಹೊರಸೆಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಅನಿಲರಾಶಿ ಕ್ರಮೇಣ ಘನೀಭವಿಸಿ ಗ್ರಹೋಪಗ್ರಹಗಳೂ ಇತರ ಕಾಯಗಳೂ ಜನಿಸುವುವು. ಇದನ್ನು ದ್ವೈತವಾದ ಎನ್ನುವುದಿದೆ.

ಕಾಲಾನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಮುಂದುವರಿದಂತೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪುರಾವೆಗಳು ಜಮೆಯಾದಂತೆ ಒಂದೊಂದು ವಾದದಲ್ಲಿಯೂ ಹಲವಾರು ಹುಳುಕುಗಳು ಕಂಡುಬಂದದ್ದರಿಂದ ಇವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿ ವಾದದಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಆ ವಾದಕ್ಕೆ ಮುಖಮಾರ್ಜನ ನೀಡಿ ಮಂಡಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ ಆಯಿತು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ೧೯೫೦ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ (ಆಕಾಶಯುಗ ಆರಂಭವಾಗುವ ಮೊದಲು ಮಂಡಿಸಿದ್ದ) ದ್ವೈತವಾದವೇ ಹೆಚ್ಚು ಮೆಚ್ಚುಗೆ ಗಳಿಸಿತ್ತು.

ಮೊದಲಿಗೆ ಫಾರೆಸ್ಟ್ ರೇ ಮೌಲ್ಟನ್ (೧೮೭೨–೧೯೫೨) ಮಂಡಿಸಿದ ಮತ್ತು ಮುಂದೆ ಜೇಮ್ಸ್ ಜೀನ್ಸ್ (೧೮೭೭–೧೯೪೬) ಸುಧಾರಿಸಿದ ನಕ್ಷತ್ರ-ಸೂರ್ಯ ಸಂಘಟ್ಟನವಾದ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಉಗಮ ಹಾಗೂ ಅಭಿವರ್ಧನೆಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ವಿವರಿಸುವುದೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಂಬಿದ್ದರು. ಬಫನ್‌ನ ಧೂಮಕೇತು ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯಸಮರಾಶಿಯ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ತಾರೆಗಳು ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ವಿಪುಳವಾಗಿವೆ. ಇವು ವಿಶ್ವದ ಮಹಾಶೂನ್ಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸದಾ ಪರಿವ್ರಾಜಕಗಳು.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರದ ಸುತ್ತಲೂ ಅದರ ರಾಶಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ವಲಯ ಹಬ್ಬಿರುವುದು. ಈ ವಲಯದ ಸರಹದ್ದನ್ನು ಅನ್ಯಕಾಯವೊಂದು

ಅತಿಕ್ರಮ ಪ್ರವೇಶಗೈದದ್ದೇ ಆದರೆ ಇವೆರಡರ ನಡುವೆ ಭೀಕರ ಗುರುತ್ವ ಕದನ ನಡೆಯುವುದು ಖರೆ : ಒಂದು ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಗಿರಗಿರನೆ ತಿರುಗಿಸಿ ಉತ್ಪಾಟಿಸಿ ಬಿಡಬಹುದು, ಇಲ್ಲವೇ ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಭರದಿಂದ ಸೆಳೆಯಬಹುದು. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನಿಯಮ, ವಿರೋಧಿಗಳ ಸಂಚಾರವೇಗ, ಅಂತರ ಮುಂತಾದ ಗತ್ಯಾತ್ಮಕ ಕಾರಕ ಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುವುವು. (ನೋಡಿ ಚಿತ್ರ ೧೨, ಪುಟ ೪೬)

ಅಸಮಬಲರ ನಡುವೆ ಇಂಥ ಕಾಳಗ ನಡೆದರೆ ದುರ್ಬಲಿ ಬಲಿಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದು ಹರಾಕಿರಿ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು—ಭೂವಲಯಕ್ಕೆ ನುಗ್ಗುವ ಉಲ್ಕೆಗೆ ಒದಗುವ ಸಾವು ಈ ಮಾದರಿಯದು, ; ಇಲ್ಲವೆ ದುರ್ಬಲಿ ಬಾನಿನ ಹಿರಿ ಆಳಗಳಿಗೆ ಕವಣೆ ಬೀರಲ್ಪಡಬಹುದು.

ಜೀನ್ಸ್‌ವಾದದ ಪ್ರಕಾರ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಎದುರಾದದ್ದು ಸಮರಾಶಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರ. ಆಗ ಆ ವಾಲಿ ಸುಗ್ರೀವರಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಗುರುತ್ವ ಮಲ್ಲ ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಉಭಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೂ ಪರಸ್ಪರ ಉತ್ಪಾಟನೆಗೊಂಡುವು—ಒಂದು ಇನ್ನೊಂದರಿಂದ ದೂರಕ್ಕೆ. ಆ ವೇಳೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಮೈಯಿಂದಲೂ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದ ಮತ್ತು ಸಮವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲಾಜಿಹ್ವೆಗಳು ಒಂದರಿಂದ ಇನ್ನೊಂದರತ್ತ ಚಾಚಿದುವು.

ಆಗಂತುಕ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಾಗಿಹೋದಂತೆ ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಒಂದಿಷ್ಟು ಅನಿಲಾಂಶ ಕಿತ್ತು ಸೆಳೆದು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಬೆಂಕಿಯ ಈ ನಾಲಗೆ ಮುಂದೆ ಸೂರ್ಯನ (ಮಾತೃನಕ್ಷತ್ರ) ಮೇಲೆ ಬೀಳಲೂ ಆರದೇ ಆಗಂತುಕ ನಕ್ಷತ್ರದ ಹಿಂದೆ ಹೋಗಲೂ ಆರದೆ (ಅಂಬೆಯ ಪಾಡನ್ನು ನರಳುತ್ತ), ಗತಿವಿಜ್ಞಾನ ನಿಯಮಾನು ಸಾರ, ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸತೊಡಗಿತು.

ಈ ನೀಳಾಕಾರದ ಅನಿಲಜಿಹ್ವೆ ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಕಾವು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಸಂಕೋಚಿಸಿ ದ್ರವಿಸಿ ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿ ಮುಂದೆ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ಗ್ರಹಗಳು ಮೈದಳೆ ದುವು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಎಲ್ಲ ಗ್ರಹಗಳೂ ಒಂದು ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ, ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಒಂದೇ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವುದಾಗಿದೆ. ಅಧಿಕ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಗ್ರಹಗಳೇಕೆ ಸೂರ್ಯನ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿವೆ ಮತ್ತು ದೈತ್ಯ ಗ್ರಹಗಳೇಕೆ ಸೂರ್ಯ ನಿಂದ ದೂರದಲ್ಲಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ವಾದ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ.

೧೯೫೭ ಆಕಾಶಯುಗವನ್ನು ಆವಾಹಿಸಿತು. ಅಲ್ಲಿಂದ ಈಚೆಗೆ ಮಾನವ ಕೇವಲ ಭೂಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಬಂಧಿತನಾಗಿ ತನ್ನನ್ನು ದಟ್ಟವಾಗಿ ಮುಸುಕಿರುವ ವಾಯುಮಂಡಲ ಸೋಸಿ ಒಳಜಿನುಗಲು ಬಿಡುವ ವಿಶ್ವಮಾಹಿಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಗ್ರಹಿಸಿ, ಖಗೋಳದ

ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ಅರ್ಥವಿಸುವ ಸೆರೆಯಾಳಾಗಿ ಉಳಿಯಲಿಲ್ಲ. ಆಕಾಶಯುಗ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನದ ಅಭಿವರ್ಧನೆಗೆ ಹೊಸ ಆಯಾಮ ನೀಡಿತು.

ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಜನನ—ಆಧುನಿಕ ಚಿಂತನೆ

ಸೌರವ್ಯೂಹ ಜನಿಸಿದುದರ ಫಲವಾಗಿ ಭೂಮಿ, ಚಂದ್ರ ಮುಂತಾದ ಗ್ರಹೋಪ ಗ್ರಹಗಳು ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದದ್ದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಇದಾಗಿ ಸುಮಾರು ೫೦೦ ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳೇ ಸಂದು ಹೋಗಿವೆ. ಈ ಸುದೀರ್ಘಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಬಲಗಳಾದ ಬಿಸಿಲು ಗಾಳಿ ಮಳೆ ಭೂಕಂಪನಗಳಿಂದಲೂ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದಲೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮೊದಲ ದಿನ ಗಳ ಕಚ್ಚಾ ಕುರುಹುಗಳಾಗಿ ಇಂದು ಪ್ರಾಯಶಃ ಏನೂ ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂಥ ಕುರುಹುಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದಾದದ್ದು ಈ ವಿಧದ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗದ ಅನ್ಯ ಸದಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ. ಚಂದ್ರ, ಕುಜಗಳ ಮೇಲೆ ನಮ್ಮ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ಇಳಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ವರದಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ. ಎಡೆಬಿಡದೆ ನಮ್ಮ ವಾಯುಮಂಡಲವನ್ನು ಅತಿಕ್ರಮಿಸುತ್ತ ಆ ವೇಳೆ ಹುಟ್ಟುವ ಕಾವಿನಿಂದಾಗಿ ಸುಟ್ಟು ನಾಶವಾಗುವ ಉಲ್ಕೆಗಳು ಹಾಗೂ ತೀರ ವಿರಳವಾಗಿ ಧರಾತಳ ಸೇರುವ ಉಲ್ಕಾ ಪಿಂಡಗಳು ಅರುಹುವ ಕತೆ ಬೇರೆಯೇ ಉಂಟು. ಇನ್ನು, ಮೇಲು ನೋಟಕ್ಕೆ ಯಾವ ನಿಯತ್ತಿಗೂ ಒಳಗಾಗದ ಬಾನ ಬೈರಾಗಿಗಳಾದ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಅದೃಶ್ಯ ಲೋಕದ ರಾಯಭಾರಿಗಳಾಗಿ ಹೊತ್ತು ತರುವ ಸಮಾಚಾರಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಇವೆ.

ಸೂರ್ಯನ ಜನನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ನೀಹಾರಿಕೆಯ ಘಟಕಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದಿನಿ ತಾದರೂ ಉಲ್ಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೆರೆಸಿಕ್ಕಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಇವು ಏನೆಂಬುದನ್ನು ಉಲ್ಕಾಪಿಂಡದ ರಸಾಯನವೃತ್ತಾಂತ ವಿಶದೀಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸೌರ ನೀಹಾರಿಕೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಘಟಕ ಧಾತುಗಳೇನು, ಅಂದು ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿದ್ದ ಸಂಮರ್ದ ಉಷ್ಣತೆಗಳೇನು, ಆಗ ಪರಸ್ಪರ ತಾಡನೆಗಳಿಗೆ ಈಡಾದ ಕಣಗಳ ಸ್ವಭಾವ ಏನು ಇತ್ಯಾದಿ.

ವಿಕಿರಣಪಟು ಧಾತುಕ್ಷಯದ ಅನಂತರ ದೊರೆಯುವ ಉಳಿಕೆಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಯಿಂದ ಈ ಕ್ಷಯಕ್ಕೆ ಈಡಾದ ಮೂಲ ವಿಕಿರಣಪಟು ಧಾತುಗಳು ಎಂದು ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರಬೇಕು, ಅವುಗಳ ಸ್ವಭಾವ ಏನು ಎಂಬುದನ್ನು ಗಣಿಸಬಹುದು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ವಿಕಿರಣಪಟು ಧಾತುವಾದ ಯುರೇನಿಯಮ್‌ನ ಕ್ಷಯ-ದರ ತಿಳಿದಿದೆ, ಮತ್ತು ಕ್ಷಯದ ಉತ್ಪನ್ನ ಅಥವಾ ಶೇಷವಸ್ತು ಅಳತೆಗೆ ದೊರೆಯು

ತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೆಲವು ಸರಳ ಗಣಿತ ಗಣನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಮೊದಲು ಮೈದಳೆದದ್ದು ಯಾವಾಗ ಎಂದು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.)

ಗ್ರಹೋಪಗ್ರಹಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಗಳು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುತ್ತಿದ್ದ ದಿನಗಳಂದು, ಆಗ ಸೌರವ್ಯೂಹ ಇನ್ನೂ ಎಳೆಯ ಪ್ರಾಯದ್ದಾಗಿದ್ದುದರಿಂದ, ಉಲ್ಕೆಗಳ ನಿಬಿಡ ಹಾಗೂ ನಿರಂತರ ಸಂಘಟ್ಟನೆ ಅವನ್ನು ಗಾಸಿಗೊಳಿಸಿರಬೇಕು. ಇವುಗಳಿಂದಾದ ಕೂಪಗಳೂ ಗುಳಿಗಳೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಮೊದಲ ಹೊಸತನದಿಂದಲೇ, ಹಸಿತನ ದಿಂದ ಕೂಡ, ಇಂದಿಗೂ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿವೆ. ಈ 'ಪ್ರಥಮ ಚುಂಬನ ಮುದ್ರೆ'ಗಳ ಕೂಲಂಕಷಾಧ್ಯಯನದಿಂದ ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಏನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಾಗಿವೆ ಎನ್ನುವುದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇದರೊಂದಿಗೆ ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಅಂದು 'ಕ್ಷಿಪ್ರ ಹಂತಕರ' (ಉಲ್ಕೆಗಳು) ನಿಬಿಡತೆ ಹೇಗಿತ್ತು ಎನ್ನುವ ಸಂಗತಿಯೂ ಗೊತ್ತಾಗು ತ್ತದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಿ ಎ. ಜಿ. ಕೆಮರಾನ್ ಆಧುನಿಕ ವಿವರಣೆ ಮಂಡಿಸಿರುವರು :

ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಬೃಹತ್ಸಮುದಾಯಕ್ಕೆ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡವೆಂದು ಹೆಸರು. ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯನಿರುವ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಕ್ಕೆ ಆಕಾಶಗಂಗೆ ಎಂಬ ವಿಶೇಷ ಅಂಕಿತವೂ ಉಂಟು. ವಿಶ್ವದ ಮೂಲ ದ್ರವ್ಯ (ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣಗಳ ಸಮುದಾಯ) ಅಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ಕುಸಿದು ಕುಪ್ಪೆಗಳಾಗಿ ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿದಾಗ ಮಹಾನೀಹಾರಿಕೆಗಳು ಮೈದಳೆದುವು. ಇವುಗಳ ದ್ರವ್ಯ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಅನಿಲ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣಗಳು.

ನೀಹಾರಿಕೆಯೇ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಜನ್ಮಸ್ಥಾನ, ಇವು ಬೆಳೆದು ಅಭಿವರ್ಧಿಸುವ ತೊಟ್ಟಿಲು. ನೀಹಾರಿಕೆ ಕ್ರಮೇಣ ಕುಸಿದು ಕುಗ್ಗಿದಂತೆ[೨೮] ಇದರ ಒಡಲಲ್ಲಿ—ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ—ಮೊದಲ ತಲೆಮಾರಿನ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಆಗ ಶೇಷಾನಿಲ ಸೆರಗಿನಲ್ಲಿ ಹರಡಿ ಹಂಚಿಹೋಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಇಡೀ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಕ್ಕೆ ಕರಗಳಿರುವ ಮಸೂರದ (ಅಥವಾ ಇಡ್ಡಲಿಯ) ಆಕಾರ ಒದಗು ವುದು : ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಉಬ್ಬಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಅಲ್ಲಿಂದ ಹೊರಸರಿದಂತೆ ತೆಳ್ಳಗಾಗುತ್ತ ಮತ್ತೆ ಅಲ್ಲಿ ಕವಲೊಡೆದು ಹೊರಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುವ ಸಾವಿರಾರು ಕೈಗಳಿಂದೊಡ ಗೂಡಿದ ವಿಚಿತ್ರರೂಪ. ಇಡೀ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಅದರ ಕೇಂದ್ರದ ಉಬ್ಬು ಪ್ರದೇಶದ ಸುತ್ತ ಆವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುವುದು, ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದ ಹೊರ ತೆಳು ಅಂಚಿನ ವಲಯದಲ್ಲಿಯೂ ಸುರುಳಿ ಕೈಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕ್ರಮೇಣ ಅನಿಲ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ದಟ್ಟೈಸಿ ಎರಡನೆಯ ಮತ್ತು ತದನಂತರದ ಪೀಳಿಗೆಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಜನಿಸುತ್ತವೆ.

ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ, ಅದರ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಸುಮಾರು ಮೂರನೆಯ

ಎರಡು ಭಾಗಗಳಷ್ಟು ಹೊರಕ್ಕೆ, ಸುರುಳಿಕೈಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯನ ನೆಲೆ ಉಂಟು. ಆದಿಮ ಸೂರ್ಯನ ಜನನವಾದಾಗ ಸೌರ ನೀಹಾರಿಕೆಯ ಶೇಷಾಂಶ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಬಲುದೂರಕ್ಕೆ ವ್ಯಾಪಿಸಿಕೊಂಡಿತ್ತು. ಇದರ ರಾಶಿ ಸೌರರಾಶಿಯ ಶೇಕಡಾ ಕನಿಷ್ಠ ೩ ಇದ್ದಿರಬಹುದು. ಕೇಂದ್ರದ ಪ್ರಬಲ ಕಾಯವಾದ ಮತ್ತು ಆಗ ತಾನೇ ಕಾವೇರಿ ನಕ್ಷತ್ರವಾಗಿ ವಿಕಸಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಸೂರ್ಯನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ವಲಯ ದಲ್ಲಿ ಈ ಶೇಷಾಂಶ ಬಂಧಿತವಾಗಿ ಉಳಿಯಿತು.

ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ, ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಸಮಭಾಜಕೀಯ ವಲಯದಲ್ಲಿ, ಪರಿ ಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಇದಕ್ಕೆ ಕ್ರಮೇಣ ಭಾರೀ ವಿಸ್ತಾರದ ತಟ್ಟೆಯ ಆಕಾರ ಪ್ರಾಪ್ತ ವಾಯಿತು. ಇದರ ದಪ್ಪ ಸುಮಾರು ೧ ಖಮಾ ಇದ್ದಿರಬಹುದು. ತಟ್ಟೆ ಹೀಗೆ ಆವರ್ತಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಅನಿಲಾಣುಗಳು ಅಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಸಂಚಯಿಸಿ ಗುಂಪು ಗಳೋ ಹಿರಿಕಿರಿ ಮುದ್ದೆಗಳೋ ಮೈದಳೆಯುವುದು ವಿರಳವೇನಲ್ಲ. ಇಂಥ ಅಭಿ ವರ್ಧನೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಕೇಂದ್ರ ನಕ್ಷತ್ರದ ಗಾತ್ರ ಹಾಗೂ ಅದರಿಂದ ಹೊರಸುರಿಯುವ ವಿಕಿರಣ, ಸಮಗ್ರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಆವರ್ತನವೇಗ ಮತ್ತು ತೀರ ವಿರಳವಾಗಿ ಆಸುಪಾಸಿನ ಇತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಪ್ರಭಾವ.

ಒಮ್ಮೆ ಕಣ ಸಮುಚ್ಚಯಗಳು—ಇವೇ ಗ್ರಹಗಳು—ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದುವೋ ಮತ್ತೆ ಅವು ತಮ್ಮ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಸನಿಹದ ಅನಿಲ ಶೇಷವನ್ನು ಯಥಾಶಕ್ತಿ ತಮ್ಮೆಡೆಗೆ ಸೆಳೆದು ಸ್ವಂತ ದಾಸ್ತಾನು ಬೆಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಹಜ ವ್ಯಾಪಾರ. (ಅಲ್ಲಿಯೂ ಇಲ್ಲಿಯಂತೆಯೇ—ಬಾಚಲು ಹೆಚ್ಚು ತಾಕತ್ತಿರುವಾತನೇ ದೊಡ್ಡವ !) ಗ್ರಹಗಳು ಮೈದಳೆದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಅವುಗಳ ಉಪಗ್ರಹಗಳೂ ರೂಪುಗೊಂಡಿರಬಹುದು.

ಇಂಥ ನಿರಂತರ ಸಂಚಯನ ಕ್ರಿಯೆ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಆರಂಭದಂದು ಅತಿ ತೀವ್ರವಾಗಿ ನಡೆದಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಏಕೆಂದರೆ ಅಂದಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ "ಬಾಚುವವರು ಕಡಿಮೆ, ದೋಚಲು ಸಾಮಗ್ರಿ ಜಾಸ್ತಿ" ಎಂಬಂತಿತ್ತು. ಈಗಲಾದರೋ ಸೌರ ವ್ಯೂಹದ ಕೊಳೆ, ಕಸ, ದೂಳು ಎಲ್ಲವೂ ಸೌರ ಮಾರುತದಿಂದ (ಸೂರ್ಯನಿಂದ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹರಿಯುವ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣಗಳ ಹೊನಲು) ಹಾಗೂ ವಿಕಿರಣದಿಂದ (ಬೆಳಕು, ಶಾಖ ಮುಂತಾದ ಶಕ್ತಿ ಪ್ರಕಾರಗಳು) ಗುಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಗಡಿನಾಡುಗಳಿಗೆ ಉತ್ಪಾಟನೆಗೊಂಡಿರುವುವು (ಊರ್ತ್ ಮೇಘ).

ಕ್ಷುದ್ರ ಕಾಯಗಳು

ಕುಜ ಮತ್ತು ಗುರುಕಕ್ಷೆಗಳ ನಡುವೆ, ಪ್ರಾಯಶಃ ತುಸು ತಡವಾಗಿ, ಸಂಚಯನ ಕ್ರಿಯೆ ಆರಂಭವಾಗಿರಬಹುದು. ಆ ವೇಳೆಗೆ ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಬಲಿಷ್ಠಗ್ರಹ ಗುರು ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದಿರಬೇಕು. ಒಂದು ಕಡೆ ಸಾಕ್ಷಾತ್ ಸೂರ್ಯ, ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ಗುರುವಿನಿಂದ ತೊಡಗುವ ದೈತ್ಯ ಗ್ರಹಗಳು (ಶನಿ, ಯುರೇನಸ್ ಮತ್ತು ನೆಪ್ಚ್ಯೂನ್) ಇವೆರಡು ವಿರೋಧ ಪಕ್ಷಗಳ ಗುರುತ್ವ ಜಗ್ಗಾಟದ ಹೊಡೆತದಿಂದಾಗಿ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಕಣಸಂಚಯನ ಮುಂದುವರಿಯಲಾಗಲಿಲ್ಲ. ಎಂದೇ ಅಲ್ಲಿ ಅಖಂಡ ಗ್ರಹ ರೂಪುಗೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಅಸಂಖ್ಯ ಹಿರಿಮರಿ ಕಿರಿ ಕಾಯಗಳು ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ.

ಊರ್ತ್ ಮೇಘ

ಆದಿಮ ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸಿದಂತೆ ಸೌರ ಮಾರುತ ಮತ್ತು ವಿಕಿರಣ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಗೃಹನಿರ್ಮಲೀಕರಣ (ಗ್ರಹನಿರ್ಮಲೀಕರಣ ಕೂಡ) ಕ್ರಿಯೆ ತೊಡಗಿದುವೆಂದು ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದೆ. ಹೀಗೆ ಝಾಡಿಸಿ ಒಗೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ರಾಡಿ ಕಸ ರದ್ದಿ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ೫೦,೦೦೦–೧,೦೦,೦೦೦ ಖಮಾ ದೂರದ ಗಡಿವಲಯದಲ್ಲಿ ವಿರಳ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ಹರಡಿಹೋದುವು. ಸೌರಗುರುತ್ವದ ಸೀಮಾ ಪ್ರದೇಶವಿದು. ಇಲ್ಲಿಯ ಲಕ್ಷಣಗಳೆಂದರೆ ಅತಿ ದುರ್ಬಲ ಗುರುತ್ವ ಮತ್ತು ಬಹುತೇಕ ಶೂನ್ಯ ವಿಕಿರಣ. ಈ ದೂರದಲ್ಲಿ ನೆಲಸಿವೆ ಆದಿಮ ವಸ್ತುಗಳು—ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ ವಸ್ತುಗಳು—ಅವು ಹೇಗೆ ಇದ್ದುವೋ ಹಾಗೆ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ಕಾಲನಿಂದ ಅಂಕಿಸಲ್ಪಡದ ನಿರಂಕುಶ ನಿದ್ರೆಯಲ್ಲಿ !

ಅರ್ನೆಸ್ಟ್ ಓಪಿಕ್ ಎಂಬಾತ ಎಸ್ಟೋನಿಯಾದ ಸಂಗೀತವಿದ ಮತ್ತು ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಅಪಸ್ವರಗಳ ನಿವಾರಣೆ ಮತ್ತು ಸುಸ್ವರಗಳ ಘೋಷಣೆ ಈತನ ಸಂಗೀತ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವದ ಪ್ರಧಾನ ಶ್ರುತಿ. ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಮಲಿನ ವಸ್ತುಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಮತ್ತು ಅವನ್ನು ಬಂಧಿಸುವ ಸೂತ್ರದ ಶೋಧನೆ ಈತನ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವದ ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರವೃತ್ತಿ. ಬಾನಿನ 'ರದ್ದಿ ಗುಡಿಸಿ ಸೋಸುವ' ಕೆಲಸವನ್ನು ಸ್ವಯಂ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಮಾಡಿದ ಓಪಿಕ್ ೧೯೩೨ರಲ್ಲಿ ನೂತನ ವಿಸ್ಮಯಕರ ಊಹೆ ಯೊಂದನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದ : ಉಲ್ಕೆಗಳನ್ನೂ ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನೂ ಧರಿಸಿರುವ ಅಗೋಚರ ಮೇಘವೊಂದು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಅಪಾರ ದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಆವರಿಸಿರು ವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಊಹೆಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಂತಸ್ತು ನೀಡಿದವ ಹಾಲೆಂಡಿನ

ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ಜಾನ್ ಹೆಂಡ್ರಿಕ್ ಊರ್ತ್ (ಜನನ ೧೯೦೦). ಎಂದೇ ಈ ಧೂಮಕೇತುನಿವಾಸಕ್ಕೆ ಓಪಿಕ್-ಊರ್ತ್‌ಮೇಘವೆಂದು ಹೆಸರು (೧೯೫೦). ತರುವಾಯದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಊರ್ತ್‌ಮೇಘವೆಂದೇ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ.

ಹೀಗೆ ಗ್ರಹೋಪಗ್ರಹಗಳ ಜ್ಞಾತಿ ಸಂಬಂಧಿಗಳಾಗಿ ಸುಮಾರು ೪.೬-೫ ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಜನನವಾಯಿತು. ಅಂದಿನಿಂದ ಇಂದಿನ ತನಕ ಗ್ರಹೋಪಗ್ರಹಗಳ ಮೇಲೆ ಕಾಲನ ಮುದ್ರೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಟಂಕಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಲೇ ಇದೆ. ಇದರ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಕಾಯದ ನಿರಂತರ ಚಲನೆ, ಆಂತರಿಕ ಬಲಗಳು ಹಾಗೂ ಬಾಹ್ಯ ತಾಡನೆಗಳು. ಅಲ್ಲದೇ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಉಪಗ್ರಹ ಸಾಕಷ್ಟು ವಿಸ್ತಾರತಲಯುಕ್ತವಾಗಿದ್ದು ಕಾಲನ ಲೇಖನಿಗೆ ಯೋಗ್ಯ ತಾಡಪತ್ರವೂ ಆಗಿವೆ. ಆದರೆ ಊರ್ತ್ ಮೇಘ ಅಪವಾದ.

ಸೂರ್ಯನಿಂದ ದೂರದೂರ ಹೋದಂತೆ ಕಾಯಕ್ಕೆ ದೊರೆಯುವ ಶಾಖ ಕಡಿಮೆ ಕಡಿಮೆ ಆಗುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಅದರ ಕಕ್ಷಾವೇಗ ಮಂದ ಮಂದ ಕೂಡ ಆಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಕೇವಲ ೩೯ ಖಗೋಳಮಾನಗಳಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ಲೂಟೊ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ದೊರೆಯುವ ಸೌರಶಾಖ ಅದೆಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಎಂದರೆ ಬರ್ಫದ ಚಿರನಿದ್ರೆಯೇ ಅಲ್ಲಿಯ ಶಾಶ್ವತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ. ಇನ್ನು ಅದರ ಕಕ್ಷಾವೇಗವೇ ? ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಪರಿಭ್ರಮಣೆ ಮುಗಿಸಲು ೨೪೮ ವರ್ಷಗಳೇ ಬೇಕು. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯನ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ತೀರ ಹೊರ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿರುವ ಧೂಮಕೇತುರಾಜ್ಯದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಹೇಗಿರಬಹುದು ?

ಅಲ್ಲಿರುವ ಚಲನೆ ಅತ್ಯಲ್ಪ. ಬದಲಾವಣೆ ಏನೂ ಇಲ್ಲ. ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಇತಿಹಾಸ ಗ್ರಂಥದ ಮೊದಲ ಪಂಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಲ್ಲಿ ಓದಬಹುದು. ಇಂಥ ಗಭೀರ ಗಂಭೀರ ಘನೀಭವಿತ ಶೈತ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಚಿರಶಾಂತಿ ನೆಲಸಿರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೨೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦ ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಒಂದು ಜೇನುಗೂಡೇ ಹುದುಗಿರಬಹುದೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ನೀರು, ಅಮ್ಮೋನಿಯ, ಮೀಥೇನ್, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಉಲ್ಕಾಧೂಳು ಇವುಗಳ ಅಸಮ ಪ್ರಮಾಣದ ಅಪಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಅತಿ ನಿಮ್ನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಘನೀಕರಿಸಿದಾಗ ಒಂದು ಧೂಮಕೇತು ಮೈದಳೆಯುವುದು. ಇದೊಂದು ಕೊಳಕು ಬರ್ಫದ ಗಟ್ಟಿ ! ಇಂಥ ಒಂದು ಆಕಾಶ ವೈಚಿತ್ರ್ಯದ ವ್ಯಾಸ ೧. ೫ ಕಿಮೀನಿಂದ ಕೆಲವೇ ದಶ ಕಿಮೀ ವರೆಗೂ ಇರಬಹುದು.

ಗೊಂಡಾರಣ್ಯದ ಅಸಂಖ್ಯ ವೃಕ್ಷಗಳ ಹಲವಾರು ಕೊಂಬೆ ರೆಂಬೆಗಳಲ್ಲಿ

ಎಲೆವನೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟೆ ಗೊಂಚಲು ಗೊಂಚಲಾಗಿ ಮುದುಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಇರುವೆಗಳ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಹೋಲುವ ಧೂಮಕೇತು ಸಮುದಾಯಗಳ ಮೊತ್ತವೇ ಊರ್ತ್‌ಮೇಘ. ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗುಂಪಿನಿಂದ ಪಕ್ಕದ ಗುಂಪಿಗೆ ಹಲವು ಲಕ್ಷ ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ಅಂತರ ಇರಬಹುದು. ಈ ಮೇಘದ ವಿರಳ ವಿತರಣೆ ಮತ್ತು ಆಕಾಶದ ಅಸೀಮ ಅಗಾಧತೆ ಇವೆರಡರ ದೆಸೆಯಿಂದ ಮೇಘ ನಮಗೂ ಅತಿ ದೂರದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೂ ನಡುವೆ ಏನೂ ಅಡಚಣೆ ಒಡ್ಡುವುದಿಲ್ಲ. ಅಷ್ಟು ದೂರ ಬೇಡ. ವಾಯುಮಂಡಲ ನಮಗೆ ತೊಡಿಸಿರುವ ಕವಚವನ್ನೇ ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ನಕ್ಷತ್ರ ದರ್ಶನಕ್ಕೆ ಇದರಿಂದ ಯಾವ ಗಮನಾರ್ಹ ತೊಂದರೆಯೂ ಆಗಿಲ್ಲವಷ್ಟೆ.

ಊರ್ತ್‌ಮೇಘವೂ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸಬೇಕಾದದ್ದು ಸೌರವ್ಯೂಹದ ನಿಯಮ. ಆದರೆ ಇದರ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯನ ಗುರುತ್ವ ಪ್ರಭಾವ ತೀರ ದುರ್ಬಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಇದರ ಒಳ ಅಂಚು (ಸೂರ್ಯನಿಂದ ದೂರ ೫೦,೦೦೦ ಖಮಾ) ಸುಮಾರು ೧೧,೨೦೦,೦೦೦ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪರಿಭ್ರಮಣೆ ಮುಗಿಸುತ್ತದೆ. ಹೊರ ಅಂಚಾದರೋ (ದೂರ ೧೦೦,೦೦೦ ಖಮಾ) ಸುಮಾರು ೩೧,೬೦೦,೦೦೦ ವರ್ಷಗಳನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಉತ್ಸವ ಪಥ ಸಂಚಲನೆ

ಗಡಿನಾಡಿನ ಮೇಘಕವಚದ ಆಸುಪಾಸಿನಲ್ಲಿ ಅಪೂರ್ವವಾಗಿ ಹಾದು ಹೋಗುವ ನಕ್ಷತ್ರವೊಂದರಿಂದ ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಜೇನುಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಗುರುತ್ವ ಕ್ಷೋಭೆ ತಲೆದೋರುವುದುಂಟು. ಆಗ ಹಲವಾರು ಧೂಮಕೇತುಗಳು ತಮ್ಮ ನೆಲೆಗಳಿಂದ ಕದಲಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ—ಬಗ್ಗಡೆ ನೀರನ್ನು ಮಂದವಾಗಿ ಕಲಕಿದಾಗ ರಾಡಿ ಕಣಗಳು ನಿದ್ದೆ ತಿಳಿದೆದ್ದು ಒದ್ದಾಡುವಂತೆ. ಈ ಪೈಕಿ ಕೆಲವು, ಆಗಂತುಕ ನಕ್ಷತ್ರದ ಗುರುತ್ವಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕಿಹಾಕಿಕೊಂಡು ಅತ್ತ ಕಡೆ ಪಲಾಯನಗೈಯುತ್ತವೆ, ಉಳಿದವು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಒಳಸೌರವ್ಯೂಹಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ, ದಿಶೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ತಳಗಳಲ್ಲಿ ಪಯಣಿಸತೊಡಗುತ್ತವೆ.

ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಂಗತಿ ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಗ್ರಹಕಕ್ಷೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಒಂದೇ ಸಮತಳಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿವೆ. ಯಾವ ಗ್ರಹವೂ ನಮಗೆ ರಾಶಿಚಕ್ರದಿಂದ ಹೊರಗೆ ಕಾಣದಿರುವುದರ ಕಾರಣವಿದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಗುರು ಅಥವಾ ಶುಕ್ರ ಸಪ್ತರ್ಷಿಮಂಡಲದ ಅಥವಾ ಕಿನ್ನರದ ಬಳಿ ಎಂದೂ ಸುಳಿಯವು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗ್ರಹವೂ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಒಂದೇ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ

ಏಕದಿಶಾವಾಹನಸಂಚಾರವೇ ನಿಯಮ, ಧೂಮಕೇತುಗಳಿಗೆ ಈ ಯಾವ ನಿಯಮವೂ ಅನ್ವಯಿಸದು—ತಿರುಕನಿಗೇನು ವಿಧಿ ನಿಯಮ !

ಊರ್ತ್‌ಮೇಘದಿಂದ ಸೂರ್ಯಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ವಲಸೆ ಹೊರಟ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರಗಳನ್ನೀಗ ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ಮಾನವಕಲ್ಪನೆಯ ಮಾನಕಗಳಲ್ಲಿ ಅನಂತವೇ ಎನ್ನಿಸುವ ಕಾಲ–ದೇಶವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅಖಂಡ ನಿರ್ದ್ರವ್ಯತೆಯಲ್ಲಿ ಇದರ ತೆವಳಿಕೆ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. ಲಕ್ಷಾಂತರ ವರ್ಷಗಳ ಈ ಏಕಾಕಿ ಪ್ರಯಾಣ ಕೊನೆಗೂ ಅಂತ್ಯಗೊಳ್ಳುವ ಮುಹೂರ್ತ ಬಂದೇ ಬರುತ್ತದೆ —ಬಾನಶಬರಿಗೆ ಭಾನು(ವಂಶಜ)ದರ್ಶನ !

ಈಗ ಇದು ಸೌರವ್ಯೂಹದ ದೈತ್ಯಗ್ರಹಗಳಾದ ನೆಪ್ಚೂನ್, ಯುರೇನಸ್, ಶನಿ ಮತ್ತು ಗುರು ಕಕ್ಷೆಗಳ ವಲಯಕ್ಕೆ 'ಅತಿಕ್ರಮ ಪ್ರವೇಶ' ಮಾಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗ್ರಹವೇನಾದರೂ ಅಲ್ಲೇ ಎಲ್ಲೋ ತನ್ನ ಗಾಣದೆತ್ತಿನ ಮುನ್ನಡೆಯಲ್ಲಿ ನಿರತವಾಗಿದ್ದರೆ ಇದರ ತೀವ್ರ (ತೀಕ್ಷ್ಣವೂ ಹೌದು) ಗುರುತ್ವ ಪ್ರಭಾವ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಮೇಲೆ ಆಗಿಯೇ ಆಗುತ್ತದೆ : ಇರುಳ ಪಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಗಸ್ತು ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ಆರಕ್ಷಕನ ನಡಿಗೆ ಜಾಡಿನಲ್ಲಿಯೇ ಕಳ್ಳ ಸಿಕ್ಕಿಹಾಕಿಕೊಂಡಂತೆ (ಚಿತ್ರ ೧೨, ಪುಟ ೪೬).

ಇಂಥ ಒಂದು ಧೂಮಕೇತು ಹೊಸ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಎಸೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹ್ಯಾಲೀ ಧೂಮಕೇತುವಿನಂಥ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಿಯತಕಾಲಿಕ ಧೂಮಕೇತುವೂ ಅತಿಲಂಬಿತ ಧೀರ್ಘವೃತ್ತಕಕ್ಷೆಗೆ ಬಂಧಿತವಾದದ್ದು ಈ ತೆರನಾಗಿ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಗ್ರಹಗಳ ಒತ್ತದ ಲತ್ತೆ ಅತಿಯಾಗಿದ್ದು ಧೂಮಕೇತು ಸೌರವ್ಯೂಹದಿಂದಲೇ ಉತ್ಪಾಟನೆಗೊಂಡು ವಿಶಾಲಾಕಾಶಕ್ಕೆ ನೆಗೆದುಬಿಡಬಹುದು—ಗಗನ ಕ್ರಿಕೆಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಚಂಡ ಸಿಕ್ಸರ್ !

ಇಷ್ಟಕ್ಕೇ ಮುಗಿಯಲಿಲ್ಲ. ಮೂಲ ಅಥವಾ ಪರಿವರ್ತಿತ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಾದರೂ ಧೂಮಕೇತುವಿಗೆ ಸರಾಗವಾಗಿ ಮುಂದೆ ಸಾಗಲು ಅವಕಾಶವಿಲ್ಲ. ಇದೊಂದು ತೀರ ಲಘುಕಾಯವಾದ್ದರಿಂದ ಪಥಮಧ್ಯೆ ಪದೇ ಪದೇ ಗ್ರಹಗಳ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಬಾಧಿತ ಮತ್ತು ಬಂಧಿತವಾಗುವುದು ನಿಯಮ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಹ್ಯಾಲೀಯನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಪುನರಾವರ್ತಕ ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಅವಧಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಿಭ್ರಮಣೆಯಲ್ಲಿಯೂ ತುಸು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದಾಗಿದೆ.

ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಸೂರ್ಯಾಭಿಮುಖಪ್ರಯಾಣದಲ್ಲಿ ಅದು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ೫ ಖಮಾ ದೂರದ—ಅಂದರೆ ಕುಜ ಹಾಗೂ ಗುರು ಕಕ್ಷೆಗಳ ನಡುವಿನ—

ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಅದರ ಕಕ್ಷಾವೇಗ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಏರಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದಿಗೇ ಅದರ ಮೇಲೆ ಪಾತವಾಗುವ ಸೌರವಿಕಿರಣ ಕೂಡ. ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಸುದೀರ್ಘ ಶಿಶಿರ ನಿದ್ರೆ ಇನ್ನೇನು ಬಿಡುಗಡೆ ಆಗಲಿದೆ. ಘನೀಭವಿಸಿದ್ದ ಬಾಹ್ಯ ಘಟಕಗಳು ಕರಗಿ ಸ್ವಲ್ಪಾಂಶ ಅನಿಲರೂಪ ತಳೆಯುವುದೂ ಉಂಟು. ಹೀಗೆ ಅದರ ಗಾತ್ರ ಉಬ್ಬತೊಡಗುತ್ತದೆ.

ಸೂರ್ಯ–ಧೂಮಕೇತು ಅಂತರ ೨ ಖಮಾಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಆದಾಗ ಧೂಮಕೇತುವಿಗೆ ಬಾಲ ಮೊಳೆಯಲು ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಧೂಳಿನ ಮಿಶ್ರಣ, ಸೂರ್ಯ–ಧೂಮಕೇತು ರೇಖೆಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ—ಸೂರ್ಯವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ—ಈ ಬಾಲ ಚಾಚಿರುವುದು. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸೌರ ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದರಿಂದ, ಮತ್ತು ಅತ್ಯಲ್ಪವಾಗಿ ಸ್ವಂತ ವಿಕಿರಣದಿಂದ, ಗೊಂಡೆಮಂಡೆಯ ಧೂಮಕೇತು ಪೊರಕೆ ಬಾಲಸಹಿತ ತನ್ನ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಧೂಮಕೇತುವಿನ 'ಭಯಂಕರ' ಆಕಾರ ಅಥವಾ ರೂಪ.

ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿದಂತೆ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ವೇಗ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರ ಅತಿಯಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಸುತ್ತವೆ. ಅತ್ಯಂತ ನಯವಾದ ವಕ್ರರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲನೆ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. ಭರತನಾಟ್ಯದಲ್ಲಿ ನರ್ತಕಿ ಗೋಪಿ ತನ್ನ ಮುದ್ದುಮಗ ಕೃಷ್ಣನಿಗೆ ದೃಷ್ಟಿನಿವಾರಿಸುವ ಮೋಹಕ ಭಂಗಿಗೆ ಸದೃಶವಾಗಿ ಧೂಮಕೇತು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಬಳುಕಿ ಸುತ್ತುವರಿದು ತನ್ನ ಚಲನದಿಶೆಯನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಸೂರ್ಯನನ್ನು U-ಆಕಾರದ ತಿರುವಿನಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿ ಹಿಂದುಪಯಣ (ಊರ್ತ್ ಬುಟ್ಟಿಯೆಡೆಗೆ) ತೊಡಗುತ್ತದೆ.

ಧೂಮಕೇತುವನ್ನು ಬಲೂನ್ ಎಂದೂ ಸೂರ್ಯ ಇದಕ್ಕೆ ವಾಯು ತುಂಬುವ ರೇಚಕ ಎಂದೂ ಭಾವಿಸೋಣ. ಈ ಬಲೂನ್ ಯಾವ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಉಬ್ಬಬಹುದು ಗೊತ್ತೇ ? ಕೇವಲ ೧–೨ ಕಿಮೀ ವ್ಯಾಸದ 'ಕೊಳಕು ಬರ್ಫದ ಗಟ್ಟಿ' ೨೪,೦೦೦ ಕಿಮೀ ವ್ಯಾಸದ ದೈತ್ಯಕಾಯವಾಗಿ ಉಬ್ಬಿರುವುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಭೂವ್ಯಾಸ ೧೨,೦೦೦ ಕಿಮೀ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಈ ಲಂಬಿತ ಗೊಂಡೆಯ ಗರ್ಭದೊಳಗೆ ಇಡೀ ಭೂಮಿ ಸ್ವಸ್ಥವಾಗಿ ಕುಳಿತಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ.

ಅಂದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಈ ದೈತ್ಯ ಗಾತ್ರಗಳಿಂದ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಇಲ್ಲವೇ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಏನಾದರೂ ಗಾಸಿ ಆದೀತೆಂದೇನೂ ಭಯಪಡಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳ ಬಾಲ ಊಹಾತೀತವೆನಿಸುವಷ್ಟು ತೆಳು : ರಾತ್ರಿವೇಳೆ ಇವುಗಳ ಆಚೆಗಿನ ಕ್ಷೀಣ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದಲೇ ನೋಡುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

ಧೂಮಕೇತುವಿನ ನೇಪಥ್ಯಗಮನದಲ್ಲಿ ಅದು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ದೂರ ದೂರ ಸರಿದಂತೆ ಅದರ ಬಾಲ ಕಿರಿದು ಕಿರಿದು ಆಗುತ್ತದೆ. ಅತಿಯಾಗಿ ಉಬ್ಬಿದ್ದ ತಲೆ, ಅಥವಾ ಗೊಂಡೆ ಮಂಡೆ ಚಿಕ್ಕದು ಚಿಕ್ಕದು ಆಗಿ ಮುದುರುತ್ತದೆ : ಚಿಪ್ಪಿನೊಳ ಹೊಕ್ಕ ಬಾಲದಂತೆ, ಬುಟ್ಟಿಯೊಳಗೆ ಸೇರಿದ ಹಾವಿನಂತೆ. ಸಹಜವಾಗಿ ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಚಿತ್ರ ಮಸಕುಮಸಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ೨ ಖಮಾ ಗಡಿದಾಟುವ ವೇಳೆಗೆ ಪೂರ್ತಿ ಅಂತರ್ಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಗಗನಾಂಗಣದಲ್ಲಿ ಧೂಮಕೇತು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಈ ಅದ್ಭುತ ರಿಂಗಣ (ಇಲ್ಲಿ 'ಗಾಯನ ಪಾಡಿದವ' ಗುರುತ್ವ !) ನಮಗೇನೋ ಬಿಟ್ಟಿಯಾಗಿ ನೋಡಲು ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮೊದ್ದು ಧೂಮಕೇತು ಮಾತ್ರ ಇದಕ್ಕೆ ಬಲು ತೂಕವಾದ ತೆರವನ್ನೇ ಕಕ್ಕಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಲಕ್ಷಾಂತರ ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳವರೆಗೆ ಚಾಚಿ ಹರ ಡಿದ ಬಾಲ ಮತ್ತು ಅತಿಯಾಗಿ ಉಬ್ಬಿದ ತಲೆ ಇವುಗಳಿಂದ ಸೋರಿಹೋದ ದ್ರವ್ಯ ಮತ್ತೆ ಅದಕ್ಕೆ ಭರ್ತಿ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಪಗಾತ್ರದ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಈ ಆಘಾತ ದಿಂದ—ಮಹಾದೈತ್ಯ ಗಾತ್ರ ಸೂರ್ಯನೊಂದಿಗೆ ಒದಗುವ ಅಲ್ಪಕಾಲಿಕಸಾಮೀಪ್ಯ 'ಸುಖ'ದ ಧೃತರಾಷ್ಟ್ರಾಲಿಂಗನದಿಂದ—ಚೇತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರದೆ ಹರಾಕಿರಿಗೆ ಒಳ ಗಾಗುತ್ತವೆ : ಒಡೆದೇ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಭೂಮಗಾತ್ರದವಾದರೋ, ಇವು ಹ್ಯಾಲೀಯಂತೆ ಪುನರಾವರ್ತಕಗಳಾಗಿದ್ದರೆ, ಒಂದಷ್ಟು ಕಾಲ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ದೃಶ್ಯಗಗನ ವೇದಿಕೆಗೆ ಮರಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇವಾದರೂ ಅನಂತಕಾಲ ಪರ್ಯಂತ ತಮ್ಮ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಉಳಿಸಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ. ೧೮೫೨ರಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸಿದ ಒಂದು ಧೂಮಕೇತು ಪುನಃ ೧೮೭೨ರಲ್ಲಿ ದರ್ಶನವೀಯುವುದೆಂದು ಗಣನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿಯಿತು. ಆದರೆ ಆ ವರ್ಷ ಧೂಮ ಕೇತುವಿನ ಬದಲು, ಅದು ಗೋಚರವಾಗಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಸ್ಥಳದಿಂದ, ಲಕ್ಷಾಂತರ ಉಲ್ಕೆಗಳು ಉದ್ಭವಿಸಿ ಉರಿದುರಿದು ಭೂನಿವಾಸಿಗಳಿಗೆ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆಂದೂ ಉಲ್ಲೇಖವಾಗಿರದಿದ್ದಂಥ ಅಗ್ನಿವರ್ಷವನ್ನೇ ಕರೆದುವು— ಬಾನ ಬಿರುಸುಬಾಣಗಳು. ನಾಶವಾಗಿ ಹೋಗಿದ್ದ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಅವಶೇಷಗಳ ಹೊನಲಿಗೆ ಆ ವೇಳೆಗೆ ಭೂಮಿ ಹೂಟೆ ಹೊಡೆದದ್ದೇ ಇದರ ಕಾರಣ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಅಂಕುರಿಸಬೇಕಾದದ್ದು ಭಯ ಅಲ್ಲ—ಬದಲು, ವಿಸ್ಮಯ, ಕುತೂಹಲ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯಶಃ ಮರುಕ. ಬದುಕಿನ ಕ್ಷಣ ಭಂಗುರತೆಯ ಪ್ರತೀಕ ಉಲ್ಕೆ ; ಪ್ರತಿಫಲಿತ ವೈಭವದ ಕೃತಕತೆ ಆತ್ಮಘಾತಕ ಎಂಬುದರ ಸೂಚಕ ಧೂಮಕೇತು (ಪುಟ ೪೦, ೪೮).

ಬಿಡಿಕಾಯಗಳ ಅಂಗರಚನೆ

ಸೂರ್ಯ. ಸೂರ್ಯನ ರಾಶಿ ೧,೯೩೩,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦.೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦, ೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦ ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳು. ಭೂರಾಶಿ ೫,೯೭೬,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦, ೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦ ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳು (ಪುಟ ೩೪-೩೫). ಗಣಿತದ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಲಿಪಿಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ರಾಶಿ ೧.೯೩೩ x ೧೦[೩೩] ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳು. ಭೂರಾಶಿ ೫.೯೭೬ x ೧೦[೨೭] ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳು. ಅಂದರೆ ಸೂರ್ಯ ಭೂಮಿಗಿಂತ ೩೨೪,೦೦೦ ಮಡಿ ಭಾರತರವಾಗಿದೆ.

ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯ ಅನಿಲ ಹಾಗೂ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದೆ : ಶೇಕಡಾ ೭೯ ಹೈಡ್ರೊಜನ್, ೧೯ ಹೀಲಿಯಮ್—ಇವು ಲಘುಧಾತುಗಳು. ಉಳಿದ ಶೇಕಡಾ ೨ ಕಾರ್ಬನ್, ನೈಟ್ರೊಜನ್, ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮುಂತಾದ ಭಾರತರ ಧಾತುಗಳು.

ಸೂರ್ಯನ ಸರಾಸರಿ ಸಾಂದ್ರತೆ ೧.೪೧, ಭೂಮಿಯದು ೫.೫೨. ಸೂರ್ಯ ಘನಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರದೇ ಅನಿಲ-ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದೇ ಈ ಸರಾಸರಿ ಅಲ್ಪ ಸಾಂದ್ರತೆಗೆ ಕಾರಣ. ಸರಾಸರಿ ? ಹೌದು ಸೂರ್ಯಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸಾಂದ್ರತೆ ೧೦೦ ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ ; ಸಂಮರ್ದ ೪೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦ ವಾಯುಮಂಡಲಗಳು ; ಉಷ್ಣತೆ ೨೦,೦೦೦,೦೦೦° K ಗಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ. (ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವಾಯು ಮಂಡಲ ಬೀರುವ ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ೧ ವಾಯುಮಂಡಲ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. K ಕೆಲ್ವಿನ್ ಮಾನಕ ಸೂಚಕ.)[೨೯]

ಸೂರ್ಯರಾಶಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಗ್ರಹರಾಶಿಗಳು ಹೇಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮುಂದಿನ ಯಾದಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿದೆ.

ಗ್ರಹ		ರಾಶಿ (ಸೂರ್ಯರಾಶಿ = ೧೦೦)
ಬುಧ	....	೦.೦೦೦೦೧೭
ಶುಕ್ರ	....	೦.೦೦೦೨೪೫
ಭೂಮಿ	....	೦.೦೦೦೩೦೪
ಕುಜ	....	೦.೦೦೦೦೩೨
ಗುರು	....	೦.೦೯೫೪೭
ಶನಿ	....	೦.೦೨೮೫೯
ಯುರೇನಸ್	....	೦.೦೪೩೬
ನೆಪ್ಚೂನ್	....	೦.೦೫೨೪
ಪ್ಲೂಟೊ	....	೦.೦೦೦೨೫ (?)

ಅಲ್ಲಿಗೆ, ಸಮಸ್ತ ಗ್ರಹಗಳ ಸಮಗ್ರ ರಾಶಿಯೂ ಸೂರ್ಯರಾಶಿಯ ೦.೦೦೧೩೫ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಎಂದಾಯಿತು !

ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಬುದ್ಧಿವಂತ ಜೀವಿ

ವಿಶ್ವದಿಂದ ಬರುತ್ತಿರುವ ವಿಕಿರಣ ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನುಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಗ್ರಹಿಸಿ, ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ, ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಬಲ್ಲ ; ವಿಶ್ವಕ್ಕೆ ತನ್ನ ಬಗೆಗಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಶಕ್ತಿ ಸಂಜ್ಞೆಗಳ ಮೂಲಕ ಬಿತ್ತರಿಸಬಲ್ಲ ; ಮತ್ತು ಈ ಬಗೆಯ ಆದಾನ–ಪ್ರದಾನ ಸಂವಹನತೆಗೆ ಅವಶ್ಯವಾಗುವ ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾವೀಣ್ಯ ಗಳಿಸಿರಬಲ್ಲ ಜೀವಿಯನ್ನು ಬುದ್ಧಿವಂತ ಜೀವಿ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಮಾನವ ಈ ಮಾನಕದಲ್ಲಿ ಉತ್ತೀರ್ಣನಾದದ್ದು ಇದೇ ಶತಮಾನದ ಉತ್ತರಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆ ಹಾಗೂ ಗಣಕಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಮಹತ್ತರ ಸೌಲಭ್ಯ ಒದಗಿಸಿವೆ.[೩೦]

ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಇತರ ಯಾವುದೇ ಕಾಯದಲ್ಲಿ ಬುದ್ಧಿವಂತ ಜೀವಿಗಳು ಇಲ್ಲವೆಂದು ರುಜುವಾತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರಬಹುದಾದ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ ಬೆಳೆದು ಅರಳಿರುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವೇನೂ ಅಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅಂಥ ಗ್ರಹಪರಿವೇಷ್ಟಿತ ತಾರೆಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವವೇ ಈ ತನಕ ಸ್ಥಿರೀಕೃತವಾಗಿಲ್ಲ.[೩೧]

ಆದ್ದರಿಂದ ಸದ್ಯ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಸೌರವ್ಯೂಹವೊಂದು ಆಕಸ್ಮಿಕ ವೈಚಿತ್ರ್ಯ, ಭೂಮಿ ಇದರಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ಗ್ರಹ, ವಿಶ್ವದ ಏಕೈಕ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ ಇಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನಳನಳಿಸಿದೆ ಎಂದು ನಾವು (ಕ್ಷಮ್ಯ) ಗರ್ವ ತಳೆದು ಬೀಗಬಹುದು !

ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಭವಿಷ್ಯ

ಸೂರ್ಯನ ಭವಿಷ್ಯವೇ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಭವಿಷ್ಯ.

ನಕ್ಷತ್ರರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಕೇವಲ ಸಾಧಾರಣ ದರ್ಜೆಯ ತಾರೆ. ಆದರೆ ಇದು ನಮ್ಮ ಖಾಸಾ ನಕ್ಷತ್ರ, ಎಂದೇ ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ, ಅಷ್ಟೆ. ಸೂರ್ಯನ ಪರಿಳಿತಗಳ ಜೊತೆಗೆ ನಮ್ಮವೂ ಕೊಂಡಿಕೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಈ ನಕ್ಷತ್ರದ ಭವಿಷ್ಯ ಏನೆಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಚಿಂತಿಸುವುದು ಸಾಧುವಾಗಿದೆ.

ಸೂರ್ಯನ ಉದರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಬೈಜಿಕ ಕುಲುಮೆಗೆ ಸಮಿತ್ತು ಹೈಡ್ರೊಜನ್, ದಹನಫಲ ಬೆಳಕು ಶಾಖ ಮುಂತಾದ ವಿಕಿರಣಪ್ರಕಾರಗಳು, ಮತ್ತು ದಹನಶೇಷ (ಬೂದಿ) ಹೀಲಿಯಮ್. ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿರುವ ಹೈಡ್ರೊಜನ್

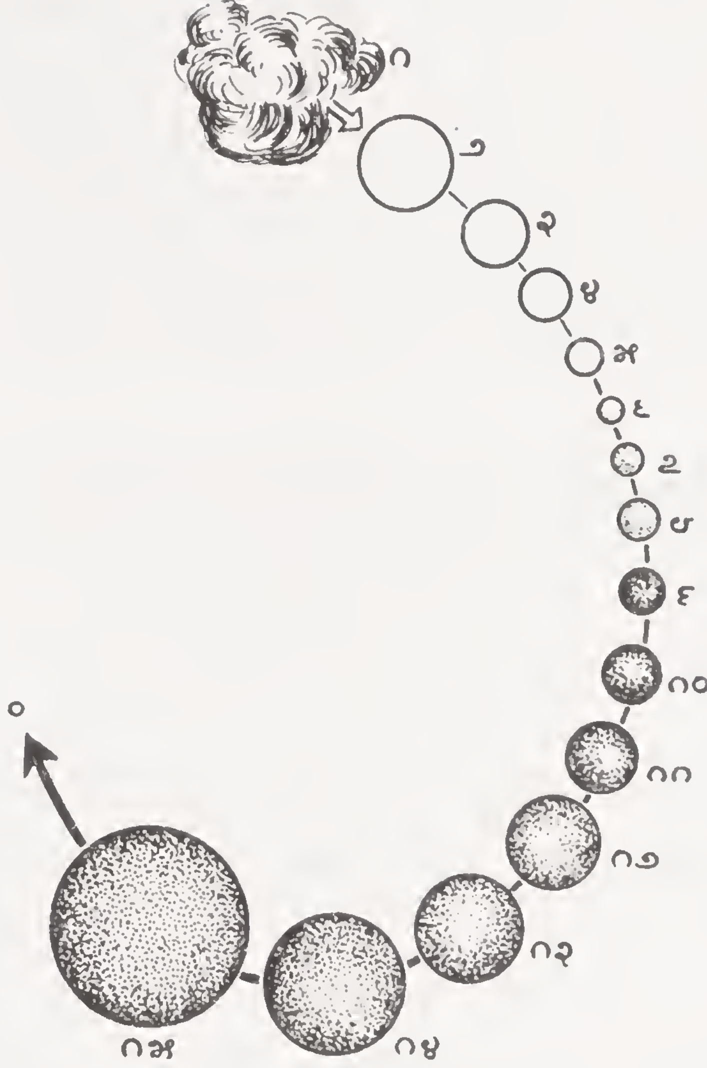
ದಾಸ್ತಾನು ಮಾನವ ಮಾನಕಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಎಷ್ಟೇ ಅಗಾಧ ಎನ್ನಿಸಿದರೂ ಅನಂತವೇನೂ ಅಲ್ಲ.

ನಿರಂತರ ಶಕ್ತ್ಯುತ್ಪಾದನೆ ಹಾಗೂ ಉತ್ಸರ್ಜನೆಗಳಿಂದ ಸೂರ್ಯನರಾಶಿ ಕ್ರಮೇಣ ಇಳಿಮೊಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೊಸ ದ್ರವ್ಯ ಬಂದು ಜಮೆ ಆಗುವುದೇನಿದ್ದರೂ ತೀರ ಅಲಕ್ಷಣೀಯ. ಮಾತ್ರ ನೀಹಾರಿಕೆಯಿಂದ ಎಂದೋ ಹೊಕ್ಕುಳಬಳ್ಳಿ ಕಡಿದು ಕೊಂಡಿರುವ ಈ ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೆ ತವರು ಮನೆಯಿಂದ ಯಾವ ಪೋಷಣೆಯೂ ಒದಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಕೊಪ್ಪರಿಗೆ ಹೊನ್ನು ಬಳುವಳಿ ಪಡೆದು ಬದುಕು ಆರಂಭಿಸಿದರೂ ಕುಳಿತು ಕಬಳಿಸಿ ಪೋಲು ಮಾಡುವಾತನಿಗೆ ಒದಗುವ ದುಃಸ್ಥಿತಿ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ದಿನ ಸೂರ್ಯನನ್ನೂ ಬಾಧಿಸತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಶಕ್ತಿ ಬಿಕ್ಕಟ್ಟು, ಬ್ಯಾಂಕು ಖಾತೆಯಲ್ಲಿ ಹಣ ಜಮೆ ಇರದ ಶ್ರೀಮಂತನಿಗೆ ಬಡಿಯುವ ಆರ್ಥಿಕ ಮುಗ್ಗಟ್ಟು.

ಅದೃಷ್ಟದ ಆಕಸ್ಮಿಕ ಘಾತ ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂಟಿ ಮತ್ತು ವಿರಳ. ದುರದೃಷ್ಟದ ಆಘಾತವಾದರೋ ಪ್ರತಿಸಲವೂ ತೀವ್ರ ಮತ್ತು ಪುಂಖಾನುಪುಂಖ. ಇದು ಬೆನ್ನಾಲಿನಲ್ಲಿ ಬಂದು ಬಡಿಯುವುದೇ ವಾಡಿಕೆ. ಸೂರ್ಯನಿಗೂ ಹಾಗೆಯೇ : ಶಕ್ತಿ ಬಿಕ್ಕಟ್ಟು ಅದನ್ನು ಪೀಡಿಸುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ ಗರ್ಭಸ್ಥ ಪರಮಾಣವಿಕಾಗ್ನಿಯೂ ಪರಾಕಾಷ್ಠೆಗೇರಿ ಬಕಾಸುರ ಗ್ರಾಸ ಬೇಡುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ತುರ್ತು ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಇನ್ನು ಸುಮಾರು ಆರರಿಂದ ಏಳು ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ತರುವಾಯ ಎದುರಾದಾಗ ಸೂರ್ಯ ಬಹುತೇಕ ಹೀಲಿಯಮ್ ಭಸ್ಮಮಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ವಿನಿಯೋಗಿಸಿ ಶಕ್ತ್ಯುತ್ಪಾದನೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗದು. ಹೀಗಾಗಿ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿಯ ಪರಮಾಣವಿಕಾಗ್ನಿ ನೂತನ ಇಂಧನ ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತ ಬಾಹ್ಯ ಪದರಗಳತ್ತ ಜ್ವಾಲಾಜಿಹ್ವೆಗಳನ್ನು ಚಾಚುತ್ತದೆ.

ಆಗ ಸೂರ್ಯನ ಗಾತ್ರ ದೈತ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ಉಬ್ಬಿದ್ದು ಪ್ರಾಯಶಃ ಭೂಕಕ್ಷೆಯ ವರೆಗೂ ವ್ಯಾಪಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಒಳಗ್ರಹವಲಯ—ಭೂಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷೆಯ ಒಳಗಿನದು —ಇದರ ಉದರದೊಳಗೆ ವಿಲೀನವಾಗಿ 'ನೆಮ್ಮದಿ'ಯಿಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅತಿಶಯ ವ್ಯಾಕೋಚನದಿಂದ ಉಷ್ಣತೆ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕುಸಿದು ಬಣ್ಣ ಕೆಂಪಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸೂರ್ಯ ಆಗ ರಕ್ತವರ್ಣದ ಒಂದು ದೈತ್ಯಕಾಯ. ಎಂದೇ ಅದರ ಹೆಸರು ರಕ್ತ ದೈತ್ಯ. ಅದರ ದ್ರವ್ಯ ಬಹುತೇಕ ಹೀಲಿಯಮ್ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ಹೀಲಿಯಮ್ ನಕ್ಷತ್ರವೂ ಹೌದು. (ಆದ್ದರಿಂದ ನಮ್ಮ ವರ್ತಮಾನ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ನಕ್ಷತ್ರ ಎನ್ನಬಹುದು.)



ಚಿತ್ರ೧೩. ಸೂರ್ಯನಂಥ 'ಸಾಧಾರಣ ದರ್ಜೆ'ಯ ನಕ್ಷತ್ರದ ಜೀವನ ವಿಕಾಸ ಹಂತಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರ.

ಹಂತ ೧. ಮಾತೃ ನೀಹಾರಿಕೆ. ಮೂಲಕಣಗಳು ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಇದರ ಪ್ರಧಾನ ಘಟಕಗಳು. ಮಳೆಮೋಡದ ಹರವಿನಲ್ಲಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವಂತೆ ನೀಹಾರಿಕೆಯ ವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗೋಳಗಳು ಸಂಘನಿಸುತ್ತವೆ.

ಹಂತ ೨. ಆದಿಮ ನಕ್ಷತ್ರ. ಇದು ಸ್ವಂತ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲದ ಕಾರಣವಾಗಿ ಕೇಂದ್ರಾಭಿಮುಖ ಸಂಕೋಚನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಈಡಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಇದರ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬೈಜಿಕಾಗ್ನಿ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸಿ ವಿಕಿರಣ ಚಿಮ್ಮಿ ಹೊರಧಾವಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಈ ನಕ್ಷತ್ರ ಒಂದು ಜೊತೆ ವಿರುದ್ಧ ಬಲಗಳ ತಾಡನ ರಂಗವಾಗುತ್ತದೆ : ಗುರುತ್ವ ಮತ್ತು ವಿಕಿರಣ.

ಹಂತ ೩–೫. ಈ ಸಂಕೋಚನ (ಗುರುತ್ವ) ಹಾಗೂ ವ್ಯಾಕೋಚನ (ವಿಕಿರಣ) ಕ್ರಿಯೆಗಳ ನಡುವೆ ಸಮತೋಲ ಏರ್ಪಟ್ಟಾಗ ನಕ್ಷತ್ರ 'ಸಾಧಾರಣ' ದರ್ಜೆಯ ಮಟ್ಟ ಏರಿರುತ್ತದೆ—ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯನಂತೆ.

ಹಂತ ೬–೧೦. ಹಲವು ಕೋಟಿ ವರ್ಷ ಈ ಗತ್ಯಾತ್ಮಕ ಸಮತೋಲ—ಕುಗ್ಗು-ಹಿಗ್ಗು ಕ್ರಿಯೆಗಳ ನಡುವಿನ ಪ್ರೀತಿ-ದ್ವೇಷ 'ಒಪ್ಪಂದ'—ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ.

ಹಂತ ೧೧–೧೪. ಒಂದಿಷ್ಟೂ ದುಡಿಮೆ ಮಾಡದ, ಆದ್ದರಿಂದ ಸಂಪತ್ತು ಸಂಪಾದಿಸದ, ಆದರೆ ಹದಮೀರಿ ವೆಚ್ಚ ಮಾಡುವ, ಆದ್ದರಿಂದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಶ್ರೀಮಂತ ದುಂದುಗಾರನ ಅಂತಿಮ ಸ್ಥಿತಿ ಏನು ? ದಿವಾಳಿ ತೆಗೆಯುವುದೊಂದೇ ಶರಣು ! ವಿಕಿರಣದ ಅತಿ ಖರ್ಚನ್ನು ಗುರುತ್ವದ ಮಂದ ಸಂಮರ್ದ ಭರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಸೋಲುತ್ತದೆ—ಇಂಧನದ ಕೊರತೆ. ಅಂದರೆ ವಿಕಿರಣದ (ವ್ಯಾಕೋಚನ ಬಲದ) ಕೈ ಮೇಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಕ್ಷತ್ರ ಉಬ್ಬತೊಡಗುತ್ತದೆ.

ಹಂತ ೧೫. ಇಂಥ ಅಸಾಧಾರಣಸ್ಥಿತಿಯ ಅಂತಿಮ ರೂಪ—ದೈತ್ಯಗಾತ್ರ, ನಿಮ್ನ ಉಷ್ಣತೆ, ಆದ್ದರಿಂದ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ—ಇದೇ ರಕ್ತದೈತ್ಯ. ಮುಂದಿನ ಕತೆ ? ಶಾಖ ಸೋರಿ ಗಾತ್ರ ಕುಗ್ಗಿ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜವಾಗಿ ಮುಂದೆ ಮೈತಣ್ಣಗಾಗಿ ನಕ್ಷತ್ರತ್ವ ಕಳೆದುಕೊಂಡು 'ಭವ್ಯಗತವೈಭವ' ವಾಗುವ ಘನ ಅಂತ್ಯ !

ರಕ್ತದೈತ್ಯನಾದ ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವ ಪುನಃ ತನ್ನ ತಿರುಡಿಕೆಲಸವನ್ನು ತೊಡಗುತ್ತದೆ : ಒಳಕುಸಿತ ಅಥವಾ ಸಂಕೋಚನ, ತತ್ಫಲವಾಗಿ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಮರ್ದ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಗಳ ಅತಿಶಯವೃದ್ಧಿ. ಇವು ಒಂದು ಸಂಧಿಸ್ಥ ಮಿತಿದಾಟಿದಾಗ ಮತ್ತೆ ಸಂಲಯನ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುತ್ತವೆ. ಈಗಿನ ಬೈಜಿಕ ಕುಲುಮೆಗೆ ಉರುವಲು ಹೀಲಿಯಮ್—ಈ ಮೊದಲ ಬೂದಿ. ಹೀಗೆ ಸೂರ್ಯ ತನ್ನ ಬೂದಿಯಿಂದ ಮಗುದೊಮ್ಮೆ ಹುಟ್ಟಿಬರುತ್ತದೆ—ಸಗರಪುತ್ರರಂತೆ.

ಹೈಡ್ರೊಜನ್ನನ್ನು ಹಿಂಡಿ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಬಸಿಯುವಷ್ಟು ಸರಾಗವಲ್ಲ ಈಗಿನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. ನಕ್ಷತ್ರವೇನಾದರೂ ಬೃಹದ್ರಾಶಿಯದಾಗಿದ್ದರೆ—ಅದರ ರಾಶಿ ಸೌರ ರಾಶಿಯ ಹಲವು ಮಡಿ ಇದ್ದರೆ—ಹೀಲಿಯಮ್ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿಯೂ ಅದು ಜಯ ಶೀಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿಯ ದಹನ ಶೇಷ ಅಥವಾ ಬೂದಿ ಕಾರ್ಬನ್.

ಆದರೆ ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯ—ಮುಂಬರಲಿರುವ ಯುಗಗಳಲ್ಲಿಯ ಹೀಲಿಯಮ್ ಸೂರ್ಯ—ತೀರ ಸಾಧಾರಣ ಕಾಯ. ಇದರ ತಿರುಳೇನೋ ಬಿಳಿಗಾವಿನಲ್ಲಿ ತಹತಹಿ ಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದರ ಸಮಗ್ರ ರಾಶಿ ಕಡಿಮೆ ಆಗಿದ್ದು ಗುರುತ್ವಬಲ ದುರ್ಬಲವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಹೊರ ಪದರಗಳು ಕಳಚಿಕೊಂಡು ಹೋಗಿರುತ್ತವೆ—ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರದ ಬಲ ಕುಂದಿದಾಗ ಮಾಂಡಲಿಕರು ಸ್ವತಂತ್ರರಾಗುವಂತೆ. ಹೀಗೆ ನಮ್ಮ ವೃದ್ಧ ಸೂರ್ಯ ಗುಜ್ಜಾರಿ ಗಾತ್ರದ ಬಿಳಿಬಣ್ಣದ ತಾರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಎಂದೇ ಇದರ ಆಗಿನ ಹೆಸರು ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ. ಇದು ಬಹುತೇಕ ಕಾರ್ಬನ್‌ಮಯವಾಗಿರು

ವುದರಿಂದ ಕಾರ್ಬನ್ ನಕ್ಷತ್ರವೂ ಹೌದು.

ಕಾರ್ಬನ್ ಘಟ್ಟದಿಂದ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಭವಿಷ್ಯವಿಲ್ಲ.[೩೨] ಕ್ರಮೇಣ ಶಕ್ತಿ ಹ್ರಾಸದಿಂದ ಕಳೆಗುಂದಿ ಕಾವು ನಂದಿ ಮಸಳಿ ಮಾಯವಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಅಗಣಿತ ತಾರಾಗಣಗಳ ನಡುವಿನ ಈ ದುರ್ಘಟನೆ ದಾಖಲಿಸುವವರಿಲ್ಲದೆ; ಗತವೈಭವವನ್ನು ಉಜ್ಜ್ವಲೀಕರಿಸುವವರಿಲ್ಲದೆ, ಸಮಾಧಿನಿರ್ಮಾಣಕಾರ್ಯದ ಯೋಜಕರಿಲ್ಲದೆ, ಇತ್ಯಾದಿ, ಆಕಾಶದ ಆಳದಲ್ಲಿ ಕಾಲದ ಕರಾಳಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ನಶಿಸು ತ್ತದೆ.

ರಾಶಿ–ಗುರುತ್ವ ಅನ್ಯೋನ್ಯಾಶ್ರಯಿಗಳು—ಬೆಂಕಿ–ಶಾಖ ಸಂಬಂಧದಂತೆ. ರಾಶಿಯನ್ನು ಕುಗ್ಗಿಸುವುದು ಗುರುತ್ವದ ಪ್ರವೃತ್ತಿ. ಈ ಸಂಕೋಚನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಕಾರಣವಾಗಿ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವ ಬೈಜಿಕಾಗ್ನಿ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಕಾರುತ್ತದೆ. ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸುವುದು ವಿಕಿರಣದ ಪ್ರವೃತ್ತಿ. ಗುರುತ್ವವಿಕಿರಣ ಸಮತೋಲವೇ ನಕ್ಷತ್ರತ್ವ, ಎಂದೇ ಈ ಮುಂದಿನ ಸೂಕ್ತಿ : "ಗುರುತ್ವ ಪಾಡಿತು ಗಾಯನ ನಕ್ಷತ್ರ ಮಾಡಿತು ನರ್ತನ."

ಋತದ ಪರಿಮುದ್ರೆ ಸರಳತೆ
ಸತ್ಯದ ಪ್ರಕಾಶ ಸೌಂದರ್ಯ

ಎಸ್. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್

ಸಿರಿವಂತರು ಮತ್ತು ಬಡವರು ಬೀಗವಿಕ್ಕಿದ ಎರಡು
ಸಂದೂಕಗಳು—ಒಂದರ ಕೀಲಿ ಇನ್ನೊಂದರೊಳಗೆ

ಕಾರೆನ್ ಬ್ಲಿಕ್ಸನ್

ಇದು ಸೃಷ್ಟಿ ರಹಿ ಮುಷ್ಟಿ ಮಂತ್ರ ಮರೆತಲಿಬಾಬ
ನೆದುರಲಿ ಮುಚ್ಚಿರುವ ಗವಿಬಾಗಿಲು

ಕೆ. ಎಸ್. ನಿಸಾರ್ ಅಹಮದ್

ಅನುಬಂಧ ೧

ಗ್ರಹಣಗಳು

ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ಬೆಳಕಿನ ಎರಡು ಕುಂಭಗಳು ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರ. ಸೂರ್ಯ 'ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ' ಸದಾ ಉಜ್ಜ್ವಲ ಬೆಳಕಿನ ದುಂಡು ಬಿಲ್ಲೆ—ಯಾರೋ ಆಕಾಶಕ್ಕೆ ಪ್ರದಾನಿಸಿದ ವಜ್ರಫಲಕವೋ ಎಂಬಂತೆ. ಚಂದ್ರ ಹೀಗಲ್ಲ. 'ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ' ತಿಂಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಮಾತ್ರ ಇದರ ದುಂಡುಬಿಲ್ಲೆ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತದೆ—ಮಂದ ಮೃದು ಬೆಳಕಿನ, ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಸೂರ್ಯಗಾತ್ರದ, ಬಂಗಾರದ ಪದಕವೋ ಎಂಬಂತೆ.

ಚಂದ್ರ ಬಿಂಬದ ಹೊಳೆಯುವ ಭಾಗದ ವಿಸ್ತಾರ ಎಂದೂ ಸ್ಥಿರವಲ್ಲ. ಒಮ್ಮೆ ಅದು ಮಂಗಮಾಯ, ಇನ್ನೊಮ್ಮೆ ಪೂರ್ಣ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ. ಉಜ್ಜ್ವಲಭಾಗದ ವಿಸ್ತಾರ ವನ್ನು ಪೂರ್ತಿ ವಿಸ್ತಾರದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ ದೊರೆಯುವ ಲಬ್ಧಕ್ಕೆ ಚಂದ್ರನ ಕಲೆ ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಕಲೆ ೦ ಆದಂದು ಚಂದ್ರದರ್ಶನವಿಲ್ಲ—ಅಂದು ಅಮಾವಾಸ್ಯೆ. ಕಲೆ ೧ ಆದಂದು ಚಂದ್ರಬಿಂಬ ಪೂರ್ತಿ ಥಳಥಳಿಸುತ್ತಿರುವುದು—ಅಂದು ಹುಣ್ಣಿಮೆ. ಅಮಾವಾಸ್ಯೆಯಿಂದ ಹುಣ್ಣಿಮೆ ತನಕ ಸಲ್ಲುವ ಸುಮಾರು ೧೪ ದಿವಸಗಳ ಅವಧಿಗೆ ಶುಕ್ಲಪಕ್ಷವೆಂದೂ ಹುಣ್ಣಿಮೆಯಿಂದ ಅಮಾವಾಸ್ಯೆ ತನಕ ಸಲ್ಲುವ ಅಷ್ಟೇ ಅವಧಿಗೆ ಕೃಷ್ಣಪಕ್ಷವೆಂದೂ ಹೆಸರು. ಇವೆರಡರ ಮೊತ್ತ ತಿಂಗಳು—ಎರಡು ಅನುಕ್ರಮ ಅಮಾವಾಸ್ಯೆಗಳ ನಡುವಿನ ಸುಮಾರು ೨೯ ದಿವಸಗಳ ಅವಧಿ.

ಅಮಾವಾಸ್ಯೆಯ ತರುವಾಯದ ಚಂದ್ರನ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದರೆ ತಿಳಿಯುವ ಸಂಗತಿಗಳಿವು :

* ಚಂದ್ರನ ಮಾಸಿಕ ಚಲನೆಯ ದಿಶೆ ಪಶ್ಚಿಮ–ಪೂರ್ವ. ಅಮಾವಾಸ್ಯೆಯಂದು ಚಂದ್ರ ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ 'ಐಕ್ಯ'ವಾಗಿದ್ದು ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಂಡು ಪೂರ್ವಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಸರಿಯುತ್ತದೆ. ಹುಣ್ಣಿಮೆಯಂದು ಸೂರ್ಯ–ಚಂದ್ರ ನಮ್ಮನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಎದುರುಬದಿರಾಗಿರುವುವು. ಅಂದರೆ ಸೂರ್ಯ–ಭೂಮಿ–ಚಂದ್ರ ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆಯೋ ಎಂಬಂತೆ. ತರುವಾಯದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಚಂದ್ರನ ಪಶ್ಚಿಮ–ಪೂರ್ವ ದಿಶಾಗಮನ ಮುಂದುವರಿಯು ತ್ತದೆ. ಮುಂದಿನ ಅಮಾವಾಸ್ಯೆಯಂದು ಚಂದ್ರ ಸೂರ್ಯನ ಪಶ್ಚಿಮದಿಂದ ಬಂದು ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಐಕ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

* ಈ ಅಮಾವಾಸ್ಯೆ–ಹುಣ್ಣಿಮೆ–ಅಮಾವಾಸ್ಯೆ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ತೀರ ವಿರಳವಾಗಿ 'ಅಪಸ್ವರ' ಹಣುಕುವುದುಂಟು ; ಯಾವುದೋ ಅಮಾವಾಸ್ಯೆಯಂದು ಸೂರ್ಯ ಬಿಂಬ ಕಳಂಕಲೇಪಿತವಾಗಬಹುದು, ಅಂತೆಯೇ ಯಾವುದೋ ಹುಣ್ಣಿಮೆಯಂದು ಚಂದ್ರಬಿಂಬ ಕೂಡ. ಒಂದನೆಯ ಪರಿಚ್ಛೇದದಲ್ಲಿ 'ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ' ಪದ ಬಳಸಿರುವುದು ಈ ವಿಚಿತ್ರಸನ್ನಿವೇಶವನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ. ಸೂರ್ಯಬಿಂಬ ಕಳಂಕಲೇಪಿತವಾಗುವ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ವೆಂದೂ ಚಂದ್ರಬಿಂಬ ಹಾಗಾಗುವುದನ್ನು ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣವೆಂದೂ ಕರೆದಿದ್ದೇವೆ. ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಅಮಾವಾಸ್ಯೆಯ ಹೊರತಾಗಿ ಬೇರೆ ಯಾವ ದಿವಸವೂ ಸಂಭವಿ ಸದು. ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣವಾದರೋ ಹುಣ್ಣಿಮೆಯಂದು ಮಾತ್ರ ಘಟಿಸೀತು.

ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಅನಿಯತಕಾಲಿವಾಗಿಯಾದರೂ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಗ್ರಹಣಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆ ರಹಸ್ಯವೇನು ? ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು, ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳು ಮತ್ತು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದ ತಥ್ಯಗಳು ತಿಳಿಸುವ ಸಂಗತಿ ಗಳಿವು :

* ಗ್ರಹಣವೆಂದರೆ ನೆರಳು ಬೆಳಕುಗಳ ಹಿಡಿವಾಟ. ಇಲ್ಲಿಯ ಪಾತ್ರಧಾರರು ಸೂರ್ಯ, ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರ. ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಭೂಮಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿದೆ, ಒಂದಿಗೇ ತನ್ನ ಸುತ್ತ ಆವರ್ತಿಸುತ್ತಲೂ ಇದೆ. ಇತ್ತ ಚಂದ್ರ ಸದಾ ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿದೆ. ಇಲ್ಲಿಯ ದೂರ, ಗಾತ್ರ, ವೇಗ ಎಲ್ಲವೂ ಮಾನವ ಮಾನಕಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅಗಾಧವಾಗಿವೆ. ನಮ್ಮ ನೆಲೆ ಭೂಮಿ ಕುರಿತಂತೆ ನೋಡೋಣ : ಭೂಮಿ–ಸೂರ್ಯ ಅಂತರ ಭೂಮಿ–ಚಂದ್ರ ಅಂತರದ ೩೮೭.೫ ಮಡಿ ದೊಡ್ಡದು ! ಗಾತ್ರ ? ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ೧೩ ಲಕ್ಷ ಭೂಮಿಗಳನ್ನು ತುಂಬ ಬಹುದು. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ೬೫ ಚಂದ್ರಗಳನ್ನು ಗಿಡಿಯಬಹುದು. ಇನ್ನು ಸ್ವತಃ ಬಿಡಿ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಗಾತ್ರ ? ಭೂಮಿಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಕೇವಲ ಪರಮಾಣು !

* ಫಲಿತಾಂಶವೇನು ಗೊತ್ತೇ ? ವಿಕೃತ ವಿಚಿತ್ರ ವಿರೂಪಿತ ಆಕಾಶ ದೃಶ್ಯ. ನಮಗೆ ಭಾಸವಾಗುವ ಅಥವಾ ಕಾಣುವ ದೃಶ್ಯವಿದು : ನಾವು ಆಕಾಶ ಗೋಳದ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ನೆಲಸಿದ್ದೇವೆ ; ನಮ್ಮ ಸುತ್ತ ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರರು ಪಶ್ಚಿಮ–ಪೂರ್ವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ನಿರಂತರ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿವೆ—ಚಂದ್ರನ ವೇಗ ಅಧಿಕ, ಸೂರ್ಯನದು ಕಡಿಮೆ. ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಚಂದ್ರ ಒಮ್ಮೆ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಬಿಟ್ಟು (ಅಮಾವಾಸ್ಯೆ) ಪೂರ್ವಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಸರಿದು ಮತ್ತೆ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪಶ್ಚಿಮದಿಂದ ಬಂದು ಸೇರಲು (ಮುಂದಿನ ಅಮಾವಾಸ್ಯೆ)

ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೨೯ ದಿವಸಗಳು ಸಂದಿರುತ್ತವೆ—ತಿಂಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಸೂರ್ಯ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಪರಿಭ್ರಮಣೆ ಮುಗಿಸುವ ಅವಧಿಗೆ ವರ್ಷವೆಂದು ಹೆಸರು—ಸುಮಾರು ೩೬೫ ದಿವಸಗಳು. ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೧೨ ತಿಂಗಳುಗಳಿರುತ್ತವೆ.

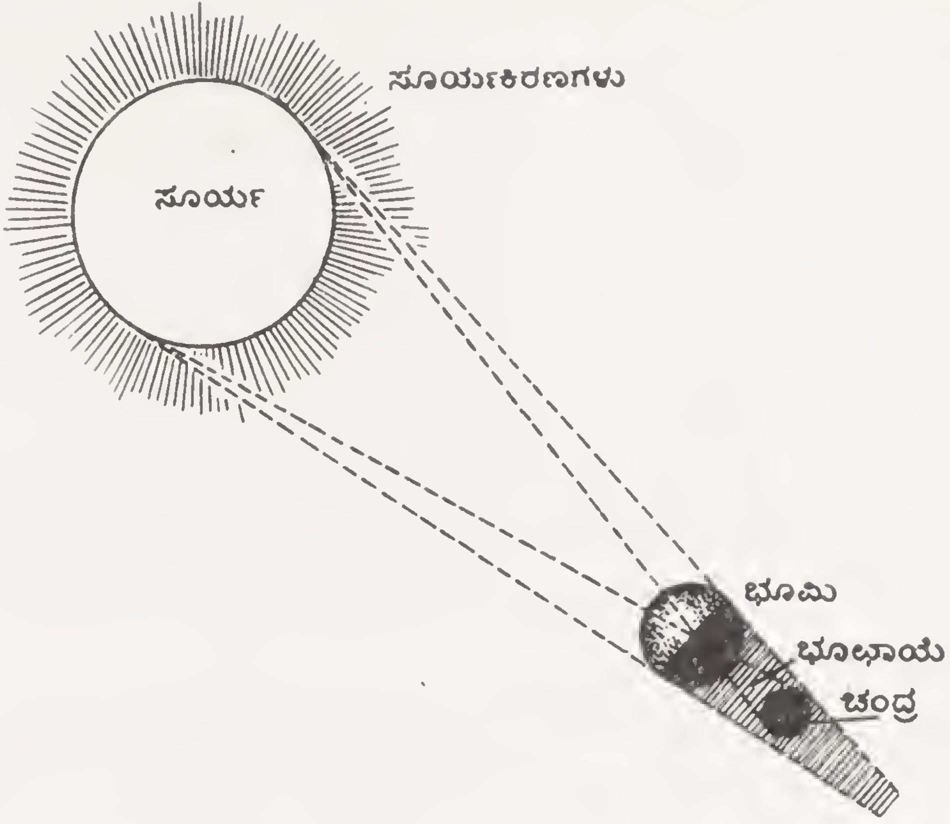
* ಸೂರ್ಯನ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತವೆಂದೂ ಚಂದ್ರನದನ್ನು ಚಾಂದ್ರ ಕಕ್ಷೆಯೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಇವೆರಡರ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ನಾವಿದ್ದೇವೆ. ಚಾಂದ್ರಕಕ್ಷೆ ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತಕ್ಕೆ ತುಸುವೇ ಮಾಲಿ(ಬಾಗಿ)ಕೊಂಡಿದೆ. ಅಂದರೆ ಆಕಾಶ ಗೋಳದಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಸಿದ ಒಂದೇ ಗಾತ್ರದ ಆದರೆ ಪರಸ್ಪರ ತುಸುವೇ ಓರೆಯಾಗಿರುವ ಎರಡು ವೃತ್ತಗಳಿವೆ—ಇವುಗಳ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ನೆಲೆ. ಈ ವೃತ್ತಗಳು ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ರಾಹು ಮತ್ತು ಕೇತು ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಇವು ಪಾತ ಬಿಂದುಗಳು. ನಮ್ಮನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಇವು ಎದುರುಬದಿರಾಗಿವೆ: ರಾಹು–ಭೂಮಿ–ಕೇತು ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆ.[೩೩]

ಹೀಗೆ ಆಕಾಶಗೋಳದ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ನಿಂತು ಬೆಕ್ಕಸಬೆರಗಾಗಿ, ಆದರೂ ತರ್ಕಸಾಮರ್ಥ್ಯಪುಷ್ಟರಾಗಿ, ಸೂರ್ಯ ಚಂದ್ರರ ಹಿಡಿವಾಟವನ್ನು ನೋಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಸೂರ್ಯ ನಮಗೂ ಚಂದ್ರನಿಗೂ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಬೆಳಕು ಮೊಗೆಯುವ ಆಕರ. ಸಹಜವಾಗಿ ನಮ್ಮ (ಭೂಮಿಯ) ನೆರಳು ಸೂರ್ಯ–ಭೂಮಿರೇಖೆಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಚಂದ್ರನ ನೆರಳು ಸೂರ್ಯ–ಚಂದ್ರ ರೇಖೆಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಕೆಡೆಯುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರ ನಿರಂತರ ಚಲನಶೀಲವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಈ ನೆರಳುಗಳಾದರೂ ಸತತವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತ ಇರುವುವು.

ಎಂದಾದರೂ ಚಂದ್ರನ ನೆರಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅಂತೆಯೇ ಭೂಮಿಯ ನೆರಳು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ ? ಹೌದು : ಸೂರ್ಯ–ಚಂದ್ರ–ಭೂಮಿ ಏಕರೇಖಾಸ್ಥವಾದಾಗ ಮೊಲನೆಯ ಘಟನೆಯೂ ಸೂರ್ಯ–ಭೂಮಿ–ಚಂದ್ರ ಏಕರೇಖಾಸ್ಥವಾದಾಗ ಎರಡನೆಯ ಘಟನೆಯೂ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಸೂರ್ಯ ಚಂದ್ರರ ಕಕ್ಷೆಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಘಟನೆಗಳು ಸಂಭವಿಸಬೇಕಾದರೆ ಆ ಕಾಯಗಳೆರಡೂ ಪಾತಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ತೀರ ಸನಿಹದಲ್ಲಿ ಇರಲೇಬೇಕು.

ಇಂಥ ಎರಡು ಸನ್ನಿವೇಶಗಳು ತಲೆದೋರುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ :

* ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಪಾತಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ ೧೪. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣಚಂದ್ರಗ್ರಹಣ ಕಾಣಿಸಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮಹಾಗಾತ್ರದ ನೆರಳಿನೊಳಕ್ಕೆ ಚಂದ್ರನ ಅಲ್ಪಗಾತ್ರ ಪೂರ್ತಿ ಕಂತಿರುವುದು. ಅದೇ ಚಂದ್ರ ಸೂರ್ಯನಿಗೂ ಭೂಮಿಗೂ ನಡುವೆ ಬಂದಾಗ ಚಾಂದ್ರಛಾಯೆಯ ಅಲ್ಪಗಾತ್ರ ಭೂಮಗಾತ್ರದ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿ ಮುಚ್ಚದು. ಪೂರ್ಣಚಂದ್ರಗ್ರಹಣಗಳು ವಿರಳ ಘಟನೆಗಳಲ್ಲ. ಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣಗಳಾದರೋ ಅತಿವಿರಳ. ಅಲ್ಲಿಯೂ ಪೂರ್ಣತೆಯ ಅವಧಿ ಕೆಲವೇ ಮಿನಿಟುಗಳು ಮಾತ್ರ. ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಗೆ : ಪಾರ್ಶ್ವ, ಪೂರ್ಣ. ಸೂರ್ಯ ಗ್ರಹಣದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಬಗೆ ಇದೆ : ಕಂಕಣ.

ಅಥವಾ ಇದರ ಸನಿಹದಲ್ಲಿ ಸಂಗಮಿಸುವುದು. ಆಗ, ನಮಗೆ ಕಾಣುವಂತೆ(ಅಥವಾ ಕಾಣದಿರುವಂತೆ !) ಸೂರ್ಯನ ದಿಶೆಯಲ್ಲೇ ಚಂದ್ರನೂ ಇರುವುದರಿಂದ ಆ ಘಟನೆ ಮಾಮೂಲಿ ಅಮಾವಾಸ್ಯೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಆಗ ಚಂದ್ರನ ನೆರಳು ನಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಮೂಡುವುದರಿಂದ, ಅಥವಾ ಸೂರ್ಯಬಿಂಬವನ್ನು ಚಂದ್ರಬಿಂಬ ಮರೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಅದು ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣವೂ ಹೌದು. ಹೀಗೆ ಅಮಾವಾಸ್ಯೆಯಂದು ಮಾತ್ರ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಸಂಭವಿಸುವುದಾಗಿದೆ.

* ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರರು ವಿರುದ್ಧಪಾತಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಇವುಗಳ ಸನಿಹದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಗೊಂಡಿರುವುದು. ಆಗ, ನಮಗೆ ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಕಾಣುವಂತೆ, ಸೂರ್ಯನ ದಿಶೆಗೆ ಎದುರು ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರ ಇರುವುದರಿಂದ ಆ ಘಟನೆ ಮಾಮೂಲಿ ಹುಣ್ಣಿಮೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಆಗ ಭೂಮಿಯ ನೆರಳು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಬೀಳು

ವುದರಿಂದ, ಅಥವಾ ಚಂದ್ರಬಿಂಬಕ್ಕೆ ಎದುರಾಗಿ ಭೂಮಿ ತೆರೆ ಹಿಡಿಯುವುದರಿಂದ, ಅದು ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣವೂ ಹೌದು. ಹೀಗೆ, ಹುಣ್ಣಿಮೆಯಂದು ಮಾತ್ರ ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣ ಸಂಭವಿಸುವುದಾಗಿದೆ.

"ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣ, ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಸರಿ. ಭೂಗ್ರಹಣ ?"

"ಸೂರ್ಯ–ಚಂದ್ರ–ಭೂಮಿ ಸರಳರೇಖೆಯಾದಾಗ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ, ಸೂರ್ಯ–ಭೂಮಿ–ಚಂದ್ರ ಸರಳರೇಖೆಯಾದಾಗ ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣ—ಸರಿ. ಭೂಮಿ–ಸೂರ್ಯ–ಚಂದ್ರ ಅಥವಾ ಚಂದ್ರ–ಸೂರ್ಯ–ಭೂಮಿ ಸರಳರೇಖೆಯಾದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ! ಗಣಿತದಪ್ರಕಾರ ಇದು ಸಾಧು ತಾನೆ ? ಉದಾಹರಣೆಗೆ A-B-C, B-C-A, C-A-B ಅಥವಾ C-B-A, A-C-B, B-A-C ಎಂಬ ಮೂರು ಜೊತೆ ವಿಭಿನ್ನ ಜೋಡಣೆಗಳಿವೆಯಷ್ಟೆ ?"

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಓದುಗರೇ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದು ವಿನಮ್ರ ವಿನಂತಿ. ಕೈಲಾಸಮ್ ಅವರು 'ಸನ್' ಪದದ ಮೇಲೆ ಕಟ್ಟಿರುವ ತಾರ್ಕಿಕ ಚಮತ್ಕಾರವನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು.

ಗ್ರಹಣ ಒಂದು ಸ್ಪಷ್ಟ ಖಗೋಳ ಘಟನೆ. ಶುಭಾಶುಭಗಳೆಂಬ ಮಾನವೀಯ ಗುಣಗಳಿಂದ ಅದು ಅಬಾಧಿತ. ರಾಹು, ಕೇತು ಎರಡು ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಬಿಂದುಗಳು—ಅಲ್ಲಿ ಯಾವುವೇ ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಲ್ಲ. ನಿಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ತುಸು ದೂರದಲ್ಲಿ (ಸೂರ್ಯಬಿಂಬಕ್ಕೆ ಎದುರಾಗಿ) ಒಂದು ನಾಣ್ಯವನ್ನು ಹಿಡಿದರೇನಾಗುತ್ತದೆ ? ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ! ಇದೇ ರೀತಿ ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣವನ್ನು ಕೂಡ ನೀವು ಸೃಷ್ಟಿಸಬಹುದು. ಅಂದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಆ ನಾಣ್ಯಕ್ಕಾಗಲೀ ಆಯಾ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳಿಗಾಗಲೀ ಶುಭಾಶುಭ ಗುಣಗಳನ್ನು ಆರೋಪಿಸುವುದು ಸಾಧುವೇ ? ಗ್ರಹಣದ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಭೌತವಿದ್ಯಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಾತ ಜಾಣ—ಈತ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾನೆ ; ಅವನ್ನು ದೈವಿಕ ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುವಾತ ಕೋಣ—ಈತ ಕಂಪದಲ್ಲಿ ಹುಗಿದುಕೊಂಡಿರುತ್ತಾನೆ !

ಗ್ರಹಣ, ಧೂಮಕೇತು, ಉಲ್ಕೆ ಮುಂತಾದವು ಆಕಾಶದ ಎಂದಿನ ಚಿರಶಾಂತಿಗೆ ಅಥವಾ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ವರ್ತನೆಗೆ ಪೂರ್ವಸೂಚನೆ ನೀಡದೆ ಭಂಗ ತರುವ (ದುರ್–) ಘಟನೆಗಳು. ಇಲ್ಲಿ 'ಶಾಂತಿ' ಅಥವಾ 'ವ್ಯವಸ್ಥಿತ' ಎಂಬ ಪದಗಳು ವ್ಯಕ್ತಿ ಚಿಂತನೆಯ ಸೂಚಕಗಳೇ ವಿನಾ ಸೃಷ್ಟಿವರ್ತನೆಯ ಮಾನಕಗಳಲ್ಲ. ಸಹಜವಾಗಿ ಮಾನವಮತಿ ಅ–ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಅ–ಪೂರ್ವ ಘಟನೆಗಳಲ್ಲಿ ಅ–ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಅ–ತಾರ್ಕಿಕ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ಊಹಿಸಿತು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಅ–ನೈಸರ್ಗಿಕ (= ದೈವಿಕ) ಕಾರಣಗಳನ್ನು

ಅರಸಿ ವಿವರಿಸುವುದು ಮುಂದಿನ ಹೆಜ್ಜೆ : ತರ್ಕ ಸೋಲುವಲ್ಲಿ ಕಲ್ಪನೆ ವಿಜೃಂಭಿಸುವ ವಿಚಿತ್ರ ಸ್ಥಿತಿ. ಕುರುಡು ನಂಬಿಕೆಗಳ ಉಗಮ ಸ್ಥಾನವಿದು—ಬುದ್ಧಿ ಮೌಢ್ಯದ ನೆಲೆ. ಧೂಮಕೇತು, ಉಲ್ಕೆ ಮುಂತಾದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಘಟನೆಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ದೇವರ (?) ಕೋಪ, ತಾಪ ಅಥವಾ ಶಾಪ ಕಾಣುವವರ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ಯುಕ್ತ ಪರಿಹಾರ ಸೂಚಿಸಿ ಜನರನ್ನು ಶೋಷಿಸುವವರ ಆಡುಂಬೊಲವಿದು.

ಗ್ರಹಣವೆಂಬುದದೇನು ? ಗಗನದಲಿ ಸಂಭವಿಪ
ಸಹಜಮಾದೊಡೆ ವಿರಳ ಘಟನೆ—ದ್ಯುತಿ ಛಾಯೆ
ಸಹಯಾನದಲಿ ಪ್ರಕಟಮಾಗುವಾ ಹಿಡಿವಾಟ
ಇಹಪರವ ಚಿಂತಿಸದೆ ನೋಡದನು ಅತ್ರಿಸೂನು

ಧರಣಿ ತರಣಿಯ ತಡೆಯೆ ಚಂದ್ರ ಮರೆಯಾಗುವನು
ಪೆರೆರವಿಗೆ ತೆರೆ ಪಿಡಿಯೆ ಹಗಲೊಡೆಯ ಕ್ಷಣಮಾಯ
ಮರುಳಾಗದಿರು ಬಾನಬಯಲಾಟವಿದನರಿತು
ನೆರೆ ಜಾಣಮತಿಯಾಗು ಸುಖಿಯಾಗು ಅತ್ರಿಸೂನು

ರಾಹುಕೇತುಗಳೆಂಬ ರಕ್ಕಸರು ನುಂಗುವರು
ಸಾಹಚರ್ಯದಿ ಸೂರ್ಯಚಂದ್ರರರೆನುತ ವೃಥಾ
ಊಹಿಸುತ ವ್ರತನಿಯಮ ಬಲಿಹೋಮವೆಸಗುವವ
ಸಾಹಸವಿದೂರ ವಿಭ್ರಾಂತ ಮೂಢಾತ್ಮ ಅತ್ರಿಸೂನು

ರವಿಶಶಿಪರಿಕ್ರಮಣ ಗ್ರಹಣ ಕಾರಣಮೆಂದು
ಬುವಿ ಗಗನನಿಯಮಗಳ ನೋಟಕನು ಎಂದು ತಿಳಿ
ಭವಭಾಗಿಯಾಗುವುದೆ ವಿಜ್ಞಾನಮಲ್ಲದಿರೆ
ನವೆದು ನೀ ನಶಿಸುವುದು ದಿಟ ಕಣಾ ಅತ್ರಿಸೂನು

ಅನುಬಂಧ ೨

ಗ್ರಹಮೌಢ್ಯ

ನೇಸರು ಕಂತಿದೆ. ಪಡುಬಾನು ಚಿನ್ನದ ತಗಡಿನಂತೆ ಅಥವಾ ಬೇಗಡೆ ಮಾಡಿನಂತೆ ಮಿರಮಿರನೆ ಮಿರುಗುತ್ತಿದೆ. ಆ ವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿ ಕ್ಷಣ ಕ್ಷಣ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ರಂಗಿನೋಕುಳಿ ಕಂಡು ಬೆಕ್ಕಸ ಬೆರಗಾಗಿದ್ದೇನೆ. ಅಷ್ಟರಲ್ಲೇ ಅಲ್ಲೇ ಎಲ್ಲೋ ಹೌದೋ ಅಲ್ಲವೋ ಎಂಬಂತೆ ಒಂದು ಬೆಳ್ಳಿ ಚುಕ್ಕಿ ಥಕ್ಕನೆ ಎವೆಯಿಕ್ಕಿ ಮಂಗ ಮಾಯವಾಗಿದೆ. ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಪ್ರಯತ್ನ. ಪುನಃ ಪುನಃ ವೈಫಲ್ಯ. ಹಾಗಾದರೆ ಆಗ ಕಂಡದ್ದು ಭ್ರಮೆಯೇ ? ಕಲ್ಪನಾವಿಲಾಸವೇ ? ಹೀಗೆ ಯೋಚಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗಲೇ ಅಗೋ ಅದು ಅಲ್ಲಿ ಮೈದೋರಿದೆ—ದಿಟವಾಗಿ, ದಿಟ್ಟವಾಗಿ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಕೂಡ.

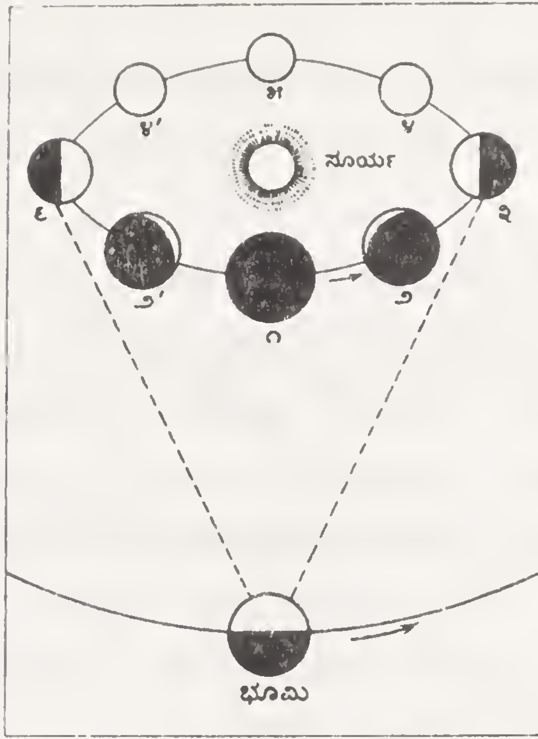
ಅದು ಏನು? ಕಂತಿದ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ಮೊತ್ತವೊ ಪಶ್ಚಿಮ ರಾಜ್ಯದ ಕಾವಲು ದೀಪವೊ ತಾರಾಲೋಕದ ವಜ್ರದ ಬಿತ್ತೋ ಇರುಳರಸಿಯ ನಲ್ಮೊಗಿನ ನತ್ತೋ . . . . ಹೀಗೆ ಮನಸ್ಸು ಕನಸು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಅದರ ಬೆಳಕು ಪ್ರಖರವಾಗತೊಡಗಿತು. ಈಗ ಕತ್ತಲೆ ಸುತ್ತಲೂ ಕವಿದಿದೆ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಚುಕ್ಕಿ ಮಿನುಗುಗಳ ನಡುವೆ ಅದು ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ಬೆಳಕಿನ ಉಂಡೆ.

ಮುಂದೆ ತುಸು ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲೇ ಅದು ಕೆಳಸರಿದು, ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ, ಸೂರ್ಯ ಅಸ್ತಮಿಸಿದ ಎಡೆಯಲ್ಲೇ ಜಗುಳಿ ಕಾಣದಾಯಿತು.

ತರುವಾಯದ ಹಲವಾರು ಸಂಜೆಗಳಲ್ಲಿ ಇದೇ ಅನುಭವದ ಪುನರಾವರ್ತನೆ. ಇಲ್ಲ—ಬೆಳಕಿನ ಉಂಡೆ ಮತ್ತು ದಿಗಂತಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರ ಮೊದಲು ಏರುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೂ ಮತ್ತೆ ಇಳಿಯುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೂ ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ಇಲ್ಲವಾದಂತೆಯೂ ಅನ್ನಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಅಂದರೆ ಒಂದು ಸಂಜೆ ಸೂರ್ಯಾಸ್ತವಾಗಿದೆ, ಅಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಉಂಡೆಯ ಸುಳಿವೇ ಇಲ್ಲ. ಎಲ್ಲಿ ಹೋಯಿತು. ಹೇಗೆ ಹೋಯಿತು ? ಸಂಜೆಯ ನೀರೆ ಮಾಯವಾಗಿ ಹೋದಳು !

ಯಾರೋ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ "ಚುಕ್ಕಿ ಮೂಡಿದೆ, ಹೊತ್ತು ಇನ್ನೇನು ಹರಿಯಲಿದೆ—ಏಳು ನಾರಾಯಣ !" ಉತ್ತಿಷ್ಠ ನರಶಾರ್ದೂಲ !!

ಹೌದು : ಮುಂಜಾನೆಯ ಕುಳಿರ್ಗಾಳಿ ಹಿತವಾಗಿ ತೀಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಜಗವೆಲ್ಲ ಮಲಗಿ ನಿದ್ರಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಅದೊಂದೇ ಅಲ್ಲಿ ಎದ್ದಿದೆ, ಉಜ್ಜ್ವಲ ರಮ್ಯ ಪ್ರಕಾಶದಿಂದ ಥಳಥಳಿಸುತ್ತಿದೆ. ಮೂಡಣ ಬಾನಿನ ರಂಗು ಏರಿದಂತೆ ಈ ಬೆಳಕಿನ ಉಂಡೆಯ ವೈಭವ ಮಸುಳತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಅಗೋ ಸೂರ್ಯ ಕುಂಭ ಎದ್ದಿತು.



ಚಿತ್ರ ೧೫. ಭೂಮಿ ಬಿಟ್ಟು ದೂರ ನಿಂತು ಸೂರ್ಯ, ಒಳಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಭೂಮಿ—ಈ ಮೂರು ಕಾಯಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವಾಗ ಕಾಣುವ ದೃಶ್ಯ. ಸೂರ್ಯ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿದೆ. ಒಳಗ್ರಹ ಭೂಮಿಗಿಂತ ಹತ್ತಿರದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ (೧-೨-೩-೪-೫-೪′-೬-೨′-೧) ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿದೆ. ಭೂಮಿ ಈ ಕಕ್ಷೆಯಿಂದ ಹೊರಗೆ (ಅಂದರೆ ಸೂರ್ಯ ದೂರವಾಗಿ) ಅದೇ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಆದರೆ ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆ ವೇಗದಿಂದ ಸಾಗುತ್ತಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಈಗಿನ ನೆಲೆಯಿಂದ ಕಾಣುವಂತೆ ಒಳಗ್ರಹ ೧ರಲ್ಲಿರುವಾಗ 'ಅಮಾವಾಸ್ಯೆ,' ೫ರಲ್ಲಿರುವಾಗ 'ಹುಣ್ಣಿಮೆ.' ಸೂರ್ಯ ಕುರಿತಂತೆ ಒಳಗ್ರಹದ ನೆಲೆ ೩ರಿಂದ ಆಚೆಗೆ (ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ) ಅಂತೆಯೇ ನೆಲೆ ೬ರಿಂದ ಆಚೆಗೆ (ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ) ಎಂದೂ ಹೋಗದು. ಅಂದರೆ ಕೋನ ಸೂರ್ಯ-ಭೂಮಿ-೩ = ಕೋನ ಸೂರ್ಯ-ಭೂಮಿ-೬ ಮಿತಿಯೊಳಗೆ ಒಳಗ್ರಹ ನಮಗೆ ಕಾಣುವಂತೆ ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತ ಮುಂದೆ (ಪಶ್ಚಿಮ) ಅಥವಾ ಹಿಂದೆ (ಪೂರ್ವ) ಆಂದೋಲಿಸು ತ್ತದೆ.

ಬೆಳ್ಳನೆ ಬೆಳಗಾಯಿತು—ಉಂಡೆ ಮಾಯವಾಗಿ ಹೋಯಿತು. ನಿಜ : ಸರಿಯೇ ಸೂರ್ಯಗೆ ಕೋಟಿ ಮಿಂಚುಬುಳುಗಳ್ ?

ತರುವಾಯದ ಹಲವಾರು ಮುಂಜಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಇದೇ ಅನುಭವದ ಪುನರಾವರ್ತನೆ. ಇಲ್ಲ—ಬೆಳಕಿನ ಉಂಡೆ ಮತ್ತು ದಿಗಂತಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರ ಮೊದಲು ಏರುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೂ ಮತ್ತೆ ಇಳಿಯುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೂ ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ಇಲ್ಲವಾದಂತೆಯೂ ಅನ್ನಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಅಂದರೆ ಒಂದು ಮುಂಜಾನೆ ಸೂರ್ಯೋದಯವಾಗಲಿದೆ, ಅಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಉಂಡೆಯ ಸುಳಿವೇ ಇಲ್ಲ. ಎಲ್ಲಿ ಹೋಯಿತು, ಹೇಗೆ

ಹೋಯಿತು ? ಮುಂಜಾನೆಯ ತಾರೆ ಮಾಯವಾಗಿ ಹೋದಳು !

ನಿಸರ್ಗ ಒಡ್ಡಿದ ಈ ವಿನೂತನ ಸವಾಲಿನಲ್ಲಿ ಮಾನವಮತಿ ಪ್ರರೂಪ ಗುರುತಿಸಿತು :

* ಅದು (ಬೆಳಕಿನ ಉಂಡೆ) ಸಂಜೆಯ ನೀರೆಯಾಗಿ ಅಥವಾ ಮುಂಜಾನೆಯ ತಾರೆಯಾಗಿ ಮಾತ್ರ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತದೆ—ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಆಗಿ ಅಲ್ಲ.

* ಉಂಡೆ–ಸೂರ್ಯ ನಡುವಿನ ಅಂತರ ಯಾವುದೋ ಗರಿಷ್ಠಮಿತಿಗಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸೂರ್ಯ ಕಂತಿದಾಗ ಸಂಜೆಯ ನೀರೆ ಪಶ್ಚಿಮಾಕಾಶದ ಸಾಕಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿದ್ದೀತೇ ಹೊರತು ಯಾಮ್ಯೋತ್ತರದ (ನೆತ್ತಿಗೆರೆ) ಹತ್ತಿರವೆಂದೂ ಬರದು. ಅದೇ ರೀತಿ ಸೂರ್ಯ ಮೂಡುವ ಮೊದಲು ಮುಂಜಾನೆಯ ತಾರೆ ಪೂರ್ವಾಕಾಶದ ಸಾಕಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿದ್ದೀತೇ ಹೊರತು ಯಾಮ್ಯೋತ್ತರದ ಸನಿಹವೆಂದೂ ಸುಳಿಯದು.

* ಸೂರ್ಯನ ಹಿಂದೆ (ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ) ಅಥವಾ ಮುಂದೆ (ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ) ವಿವಿಧ ಭಂಗಿಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಈ 'ನೀರೆ–ತಾರೆ'ಯರು ಒಂದೇ ಕಾಯದ ಎರಡು ಅವತಾರಗಳಾಗಿರಬಹುದೆ ? "ಹೌದು" ಎಂದ ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರೀಕ್ ತತ್ತ್ವಜ್ಞಾನಿ ಪೈತಾಗೊರಸ್ (ಕ್ರಿಪೂಸು ೫೮೨–ಕ್ರಿಪೂಸು ೪೯೭).

ಇಂದಿನ ಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಈ "ಹೌದು"ವಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ವಿವರಣೆ ಕೊಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ :

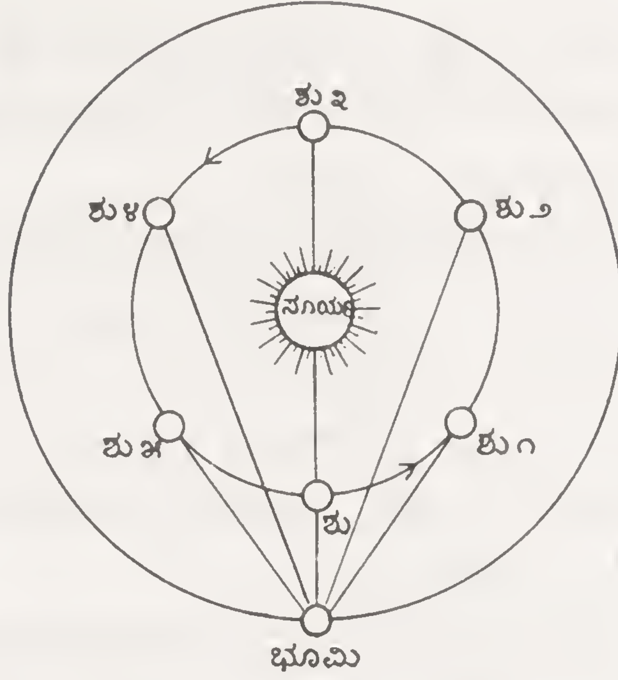
ಸೂರ್ಯನ ನೆಲೆ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿದೆ. ಇದರ ಸುತ್ತ ಏರುದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಇಳಿ ಕಕ್ಷಾವೇಗಗಳಿಂದ ಬುಧ, ಶುಕ್ರ, ಭೂಮಿ, ಕುಜ, ಗುರು, ಶನಿ ಎಂಬ ಗ್ರಹಗಳು ಏಕದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಉರುಳುತ್ತಿವೆ. ನಾವು ಮೂರನೆಯ ಆಕಾಶನೌಕೆ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನಿಂತು ನಭೋಂಗಣದ ಮಹಾವೈಶಾಲ್ಯದನ್ನು ಚಿಕಿತ್ಸಕವಾಗಿ ಗಮನಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.

ನಮಗೆ ಭಾಸವಾಗುವ ದೃಶ್ಯವಿದು :

* ಭೂಕಕ್ಷೆಯ ಒಳಗೆ (ಸೂರ್ಯನ ಕಡೆಗೆ) ಶುಕ್ರಕಕ್ಷೆ ಇದೆ. ಭೂಕಕ್ಷಾವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಶುಕ್ರಕಕ್ಷಾವೇಗ ಅಧಿಕ.

* ನಮ್ಮ ಚಲನೆ ಎಂದೂ ನಮ್ಮ ಅರಿವಿಗೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರ ಅರ್ಥ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಒಂದೆಡೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ನೆಲೆಗೊಳಿಸಿ ಶುಕ್ರವನ್ನು ಸಾಪೇಕ್ಷ ವೇಗದಿಂದ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಕಕ್ಷಿಸಲು ಬಿಟ್ಟಿದೆ ಎಂದು—ಈ ರೀತಿ ನಮಗೆ ಭಾಸವಾಗುವುದು.

* ಆದ್ದರಿಂದ ಭೂಮಿ–ಶುಕ್ರ ರೇಖೆ ಭೂಮಿ–ಸೂರ್ಯ ರೇಖೆ ಕುರಿತಂತೆ



ಚಿತ್ರ ೧೬. ಚಿತ್ರ ೧೫ನ್ನು ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಣೆ. ಒಳಗ್ರಹ ಶುಕ್ರನ ಕಕ್ಷಾವೇಗ ಭೂಕಕ್ಷಾವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ. ಆದ್ದರಿಂದ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನಿಂತವನಿಗೆ ಶುಕ್ರ ಪ್ರತಿಸಲವೂ ಆತನನ್ನು ಹಿಂದೆ ಹಾಕಿ ಮುಂದೆ ಧಾವಿಸುವಂತೆ ಭಾಸವಾಗಬೇಕು. ಆದರೆ ಉಭಯ ಕಾಯಗಳೂ ಏಕಕೇಂದ್ರೀಯ ವೃತ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದರಿಂದಲೂ ಆಕಾಶದ ಆಳಗಳು ಅಗಾಧವಾಗಿರುವುದರಿಂದಲೂ ನಮಗೆ ಕಾಣುವ ದೃಶ್ಯ ಮಾತ್ರ ವಿಕೃತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮರ್ಮವರಿಯಲು ಭೂಮಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ಶುಕ್ರ ಸಾಪೇಕ್ಷ ವೇಗದಿಂದ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿದೆಯೆಂದೂ ಭಾವಿಸೋಣ. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿಯ ಪಶ್ಚಿಮ-ಪೂರ್ವ ದಿಶಾ ಚಲನೆಯನ್ನು (ಮಾರ್ಗಚಲನೆ) ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಪ್ರದಕ್ಷಿಣ ದಿಶೆಯಿಂದಲೂ ಪೂರ್ವ-ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಶಾಚಲನೆಯನ್ನು (ವಕ್ರಚಲನೆ) ಪ್ರದಕ್ಷಿಣ ದಿಶೆಯಿಂದಲೂ ಸೂಚಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಶುಕ್ರ ಶು ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಅದರ ಬೆಳಗುಭಾಗ ಭೂಮಿಗೆ ಗೋಚರವಾಗದು. ಅಮಾವಾಸ್ಯೆಯಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ. ಶು-೧ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಅದು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಗರಿಷ್ಠ ಕೋನದೂರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ, ಶು-೩ಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಭೂಮಿ-ಸೂರ್ಯ-ಶುಕ್ರ ಏಕರೇಖಾಸ್ಥವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈಗ ಶುಕ್ರನ ಪೂರ್ಣ ಬಿಂಬ ಭೂಮಿಗೆ ಗೋಚರವಾಗಬೇಕು—ಹುಣ್ಣಿಮೆಯಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ. ಆದರೆ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ಕಡಲಿನಲ್ಲಿ ಈ ಕಿಡಿ (ಅದೂ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಬೆಳಕಿನ ಹುಡಿ) ವಿಲೀನವಾಗಿ ಹೋಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಶುಕ್ರದರ್ಶನವಾಗದು. ಶು-೫ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಅದು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಗರಿಷ್ಠ ಕೋನದೂರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೆ ಶು ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಭೂಮಿ ಕುರಿತಂತೆ ಶುಕ್ರ, ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ, ಒಂದು ಪರಿಭ್ರಮಣೆ ಮುಗಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಶುಕ್ರ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಶು-ಶು೧-ಶು೨ ನೆಲೆಗಳಲ್ಲಿರುವಾಗ ಮುಂಜಾನೆಯ ನೀರೆಯಾಗಿಯೂ ಶು೪-ಶು೫-ಶು ನೆಲೆಗಳಲ್ಲಿರುವಾಗ ಸಂಜೆಯ ತಾರೆಯಾಗಿಯೂ ಬೆಳಗುತ್ತದೆ.

ಉಭಯ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಲಘುಕೋನ (೯೦°ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಕೋನ) ಮಿತಿಗಿಂತ ಆಚೆಗೆ ತೊನೆಯದು. ಅಂದರೆ ಸೂರ್ಯ-ಭೂಮಿ-ಶುಕ್ರ ಕೋನ ಸದಾ ಲಘುಕೋನವೇ. 0° ಆಗಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

* ಕೋನಮಿತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ? ಭೂಮಿಯಿಂದ ಶುಕ್ರಕಕ್ಷೆಗೆ ಉಭಯ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸ್ಪರ್ಶಕಗಳನ್ನೆಳೆಯಬೇಕು. ಭೂಮಿ–ಸೂರ್ಯ ರೇಖೆ ಕುರಿತು ಈ ಸ್ಪರ್ಶಕಗಳು ರಚಿಸುವ ಕೋನವೇ ಈ ಮಿತಿ.

ಚಿತ್ರ ೧೫ ಮತ್ತು ೧೬ರಲ್ಲಿ ಈ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕಾಣಿಸಿದೆ. ಹೇಗೆ ಮುಂಜಾನೆಯ ತಾರೆಯೇ ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ಪಾತ್ರ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಸಂಜೆಯ ನೀರೆ ಆಗುವು ದೆಂಬುದನ್ನು ಅವುಗಳಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು.

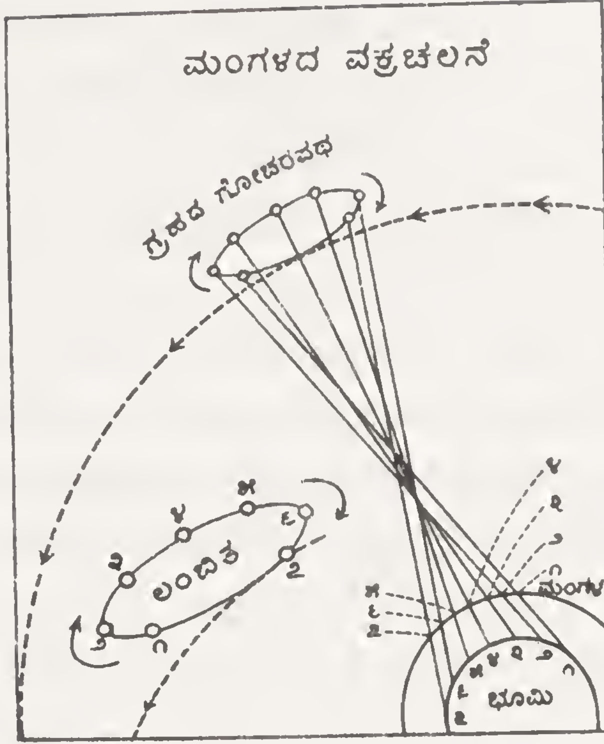
ಬುಧ ಗ್ರಹವೂ ಶುಕ್ರನಂತೆ ಮುಂಜಾನೆಯ ತಾರೆ ಆಗಬಹುದು, ಸಂಜೆಯ ನೀರೆಯೂ ಆಗಬಹುದು. ಆದರೆ ಶುಕ್ರನಷ್ಟು ದೀರ್ಘಕಾಲ ಇದನ್ನು ಗಗನದಲ್ಲಿ ಕಾಣಲಾರೆವು : ಇದು ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅತಿ ಸಮೀಪವಿದ್ದು ಇದರ ಕಕ್ಷಾವೇಗ ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿರುವುದೇ ಇದರ ಕಾರಣ.

ಉಳಿದ ಮೂರು ಗೋಚರ ಗ್ರಹಗಳು—ಕುಜ, ಗುರು, ಶನಿ—ಈ ಯಾವ ನಿರ್ಬಂಧಗಳಿಂದಲೂ ಬಾಧಿತವಾಗಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಇವು ರಾಶಿಚಕ್ರದ ಯಾವುದೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಸಂಚಾರನಿಯಮಾನುಸಾರ ಇರ ಬಲ್ಲವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮುಂಜಾನೆ ಗುರುವನ್ನು ಪಶ್ಚಿಮಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಯಾಮ್ಯೋತ್ತರದ ತೀರ ಸನಿಹದಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಅಂತೆಯೇ ಸಂಜೆ ಇದನ್ನು ಪೂರ್ವಕಾಶದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಯಾಮ್ಯೋತ್ತರದ ತೀರ ಸನಿಹದಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಕಾಣಬಹುದು. ಮುಂಜಾನೆಯ ತಾರೆಯಾಗಿಯೋ ಸಂಜೆಯ ನೀರೆಯಾಗಿಯೋ ಸಹ ಇದು ಪ್ರಕಟವಾಗಬಲ್ಲದು. ಇದೇ ವಿವರಣೆ ಕುಜ ಮತ್ತು ಶನಿಗ್ರಹಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೇಲುನೋಟಕ್ಕೆ ಶುಕ್ರ ಮತ್ತು ಗುರು ಒಂದೇ ಗಾತ್ರದ ಬೆಳಕಿನ ಉಂಡೆಗಳಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಇವನ್ನು ವಿಭೇದೀಕರಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ?

* ಮುಂಜಾನೆ ಪಶ್ಚಿಮಾಕಾಶದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಆ ಬೆಳಕಿನ ಗುಂಡು ಖಾತ್ರಿ ಗುರುವೇ. ಅಂತೆಯೇ ಸಂಜೆ ಪೂರ್ವಾಕಾಶದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಕೂಡ.

* ಮುಂಜಾನೆ ಶುಕ್ರ ಮತ್ತು ಗುರು ಎರಡೂ ಪೂರ್ವಾಕಾಶದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ? ಸಂಜೆ ಅವೆರಡೂ ಪಶ್ಚಿಮಾಕಾಶದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ? ನಭೋಮಂಡಲದ ಈ ವಾಲಿ ಸುಗ್ರೀವ ರನ್ನು ವಿಭೇದೀಕರಿಸಲು ಹಲವಾರು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಗಣಿತ ಗಣನೆಗಳಿವೆ. ದೀರ್ಘಕಾಲದ



ಚಿತ್ರ ೧೭. ಭೂಮಿಯಿಂದ ಕಾಣುವಂತೆ ಹೊರಗ್ರಹ ಮಂಗಳದ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರ. ಉಭಯ ಗ್ರಹಗಳೂ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಒಂದೇ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಪ್ರದಕ್ಷಿಣ) ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿವೆ. ಮಂಗಳದ ಕಕ್ಷಾವೇಗ ಭೂಮಿಯದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ. ಗ್ರಹಗಳು ನೆಲೆ ೧ರಲ್ಲಿರುವಾಗ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಕಾಣುವಂತೆ ಮಂಗಳ ಎಂದಿನಂತೆ ಪಶ್ಚಿಮ-ಪೂರ್ವದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ನೋಡನೋಡುತ್ತಿರುವಂತೆಯೇ ಅದರ ಕಕ್ಷಾವೇಗ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದನ್ನಿಸುವುದು—ಅಂದರೆ ಈಗ ಭೂಮಿ ಅದನ್ನು ಹಿಂದೆಹಾಕುತ್ತಿದೆ. ಎಂದೇ ನೆಲೆ ೨ರಲ್ಲಿ ಕುಜ 'ಹಿಂದೆ ಹಿಂದೆ' ಸಾಗುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ—ವಕ್ರಚಲನೆ. ಇದು ನೆಲೆ ೬ರ ವರೆಗೆ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. ಈಗ ಉಭಯ ಗ್ರಹಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಚಲನೆಗಳು ಪುನಃ ಬದಲಾಗುವುದರಿಂದ ಮಂಗಳ ಮತ್ತೆ ಅದರ ಎಂದಿನ ಮಾರ್ಗಚಲನೆಯನ್ನು ತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಚಲನೆ ಹೀಗೆ ಮಾರ್ಗದಿಂದ ವಕ್ರವಾಗಿ ಪುನಃ ಮಾರ್ಗವಾಗುವ ತನಕದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಗಳ ಒಂದು ಸುರುಳಿ ರೇಖಿಸಿದಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಂಗಳದ ಗೋಚರ ಪಥದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಸುರುಳಿ ತಲೆದೋರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಲಂಬಿಸಿ ಕೂಡ ತೋರಿಸಿದೆ.

ವೀಕ್ಷಣಾನುಭವದಿಂದ ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರ, ಬೆಳಕಿನ ಗುಣಮಟ್ಟ, ಚಲನಶೀಲತೆ ಮುಂತಾದವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲೆವು. ಅನುಭವಿಗಳಿಗೆ ಇದೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯೇ ಅಲ್ಲ.

ಭೂಮಿಯನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಬುಧ ಮತ್ತು ಶುಕ್ರ ಒಳಗ್ರಹಗಳು, ಕುಜ, ಗುರು, ಶನಿ ಹೊರಗ್ರಹಗಳು. ಭೂಮಿ-ಒಳಗ್ರಹರೇಖೆ ಸೂರ್ಯಸಮೀಪವಾದಂತೆ ಆ

ಗ್ರಹ ಕಾಣದಾಗುವುದು—ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿ ಲೀನವಾದಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ. ಭೂಮಿ-ಹೊರಗ್ರಹರೇಖೆ (ಹೊರಗ್ರಹ-ಭೂಮಿರೇಖೆ ಅಲ್ಲ) ಸೂರ್ಯಸಮೀಪವಾದಂತೆ ಕೂಡ ಇದೇ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಉದ್ಭವಿಸುವುದು. ಗ್ರಹ ಅಲ್ಲಿದೆ, ಅಲ್ಲಿದೆಯೆಂದು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದೆ, ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಲಿದೆ ಎಂದು ವೀಕ್ಷಣೆ-ಗಣನೆಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ—ಆದರೆ ಈಗ ಅದು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ನಮ್ಮ (ಭೂಮಿ) ಮತ್ತು ಅದರ ವಿನ್ಯಾಸಗಳಿಂದಾಗಿ ನಮಗೆ ಕಾಣುತ್ತಿಲ್ಲ, ಅಷ್ಟೆ.

ಹೀಗೆ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಗ್ರಹ ಅಂತರ್ಧಾನವಾಗುವ ಗಗನವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ ಗ್ರಹ ಮೌಢ್ಯವೆಂದು ಹೆಸರು. ಇದೊಂದು ಕಣ್ಕಟ್ಟು—ವಾಸ್ತವತೆ ಅಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಾಗಲೀ ಬಿಡಿವ್ಯಕ್ತಿಯ ಮೇಲಾಗಲೀ ಏನೂ ಪರಿಣಾಮವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ "ಮೌಢ್ಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಶುಭ ಕಾರ್ಯ ನಿಷಿದ್ಧ" ಎಂಬ ಪ್ರಾಚೀನ ನಂಬಿಕೆಗೆ ಅಂದು ಏನು ಸಮರ್ಥನೆ ಇದ್ದಿರಬಹುದಾದರೂ (ಅಂದಾದರೂ ಕಾರಣಾತೀತ ಭಯವೊಂದೇ ಗ್ರಹಮೌಢ್ಯ, ಗ್ರಹಣ ಮುಂತಾದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿಗೆ ದೇವರ ಶಾಪ, ಅನುಗ್ರಹ, ಕೋಪ, ಸಮಾಧಾನ ಇತ್ಯಾದಿ ಮಾನವೀಯ ಗುಣಗಳನ್ನೇ ಆರೋಪಿಸಿತ್ತು, ಅಷ್ಟೆ.) ಇಂದು ಮಾತ್ರ ಏನೂ ಇಲ್ಲ. ಗ್ರಹಮೌಢ್ಯ ನಮ್ಮ ಬುದ್ಧಿಮೌಢ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಲಾರದು, (ಈ ಮನೋವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜಾಡ್ಯವನ್ನು *ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಧರ್ಮ* ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದ್ದೇನೆ.)

ಗ್ರಹಮೌಢ್ಯ ? ಗಗನದಲಿ ನಡೆವ ಕಣ್ಕಟ್ಟು ತಿಳಿ—
ಭೂಮಿ ನೋಟಕನಿಲ್ಲಿ, ರವಿ ಸೂತ್ರಧಾರಿ, ಗ್ರಹ ?
ವರಿಸೆಗಳ ಬಿಂಬಿಸುವ ಆಕಾಶಸಂಚಾರಿ
ನೀಗು ಬುದ್ಧಿಯ ಜಾಡ್ಯ ಅತ್ರಿಸೂನು

ಅನುಬಂಧ ೩

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

೧ ಪುಟ ೧೫ : ಅರಿಸ್ಟಾರ್ಕಸ್. ಗ್ರೀಕ್ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ. ಜನನ : ಸಾಮೋಸ್. ಕ್ರಿಸ್ತಪೂರ್ವ ಸುಮಾರು ೩೨೦. ಮರಣ : ಅಲೆಗ್ಸಾಂಡ್ರಿಯಾ. ಕ್ರಿಸ್ತಪೂರ್ವ ಸುಮಾರು ೨೫೦. ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ (ಟಿಪ್ಪಣಿ ೧೨) ಸುಮಾರು ೨೦ ಶತಮಾನಾನಂತರ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ಸೂರ್ಯಕೇಂದ್ರವಾದವನ್ನು ಅರಿಸ್ಟಾರ್ಕಸ್ ಕೇವಲ ವೀಕ್ಷಣೆ, ತರ್ಕ ಮತ್ತು ಸೌಂದರ್ಯ ಆಧರಿಸಿ ಆರಂಭದ ಆ ದಿನಗಳಂದೇ ಊಹಿಸಿದ. ಎಂದೇ ಪ್ರಾಚೀನ ಯುಗದ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ ಎಂಬ ಬಿರುದು. ಭವಿಷ್ಯಕಾಲೀನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಸಮಕಾಲೀನವಾಗಿ ಎಂದೂ ಪ್ರಸ್ತುತವಾಗದು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಅರಿಸ್ಟಾರ್ಕಸನ ಊಹೆಯೂ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನ. ಜ್ಞಾನದ ಅನುಸ್ಯೂತ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಹಠಾತ್ತನೆ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಇಂಥ ತೀರ್ಥ ಸುತ್ತಲಿನ ಸಲಿಲದೊಂದಿಗೆ ಒಡನೆ ವಿಲೀನವಾಗದಿರುವುದೊಂದು ವಿಪರ್ಯಾಸ.

೨ ಪುಟ ೧೬ : ಎರಟಾಸ್ತನೀಸ್. ಗ್ರೀಕ್ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ. ಜನನ : ಸೈರೀನ್ (ಈಗ ಶಹಾತ್, ಲಿಬ್ಯಾ ಕರಾವಳಿ) ಕ್ರಿಪೂಸು ೨೭೬. ಮರಣ : ಅಲೆಗ್ಸಾಂಡ್ರಿಯಾ ಕ್ರಿಪೂಸು ೧೯೬. ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನ ಸ್ನೇಹಿತ. ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಆಸಕ್ತಿ. ಇತಿಹಾಸಕಾರ ಮತ್ತು ಭೂಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಕೂಡ. ಅಲೆಗ್ಸಾಂಡ್ರಿಯಾ ಗ್ರಂಥಭಂಡಾರದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥ. ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಿರ್ಣಯ ಕುರಿತು ಈತ ನೀಡಿದ ಕೊಡುಗೆ ಇಂದಿಗೂ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ ನಾಲ್ಕನೆಯ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಒಂದು ಅಧಿಕ ಮಾಸ ಕೂಡಿಸುವುದನ್ನು ಶಿಫಾರಸುಮಾಡಿದ ಮೊದಲಿಗ (ಅಧಿಕ ವರ್ಷ). ೬೭೫ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಸಾಪೇಕ್ಷಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವ ಆಕಾಶ ಪಟವನ್ನು ರಚಿಸಿದ್ದ. ವೃದ್ಧಾಪ್ಯದಲ್ಲಿ ದೃಷ್ಟಿಹೀನನಾಗಿ ಧೃತಿಗುಂದಿದ ಎರಟಾಸ್ತನೀಸ್ ಪ್ರಾಯೋಪವೇಶಗೈದು ಅಸುನೀಗಿದ.

೩ ಪುಟ ೧೭ : ತ್ರಿಭುಜೀಕರಣ : ವಿಸ್ತಾರ ಭೂಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಮೋಜಣಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಹಲವಾರು ತ್ರಿಭುಜಗಳಾಗಿ, ಇವುಗಳ ಶೃಂಗಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಕಾಣುವಂತೆ, ವಿಭಾಗಿಸಿ ಬಳಿಕ ಸೌಕರ್ಯಾನುಸಾರ ಆಯ್ದ ಒಂದು ಭುಜವನ್ನೂ (ಆಧಾರ ರೇಖೆ) ಎಲ್ಲ ಕೋನಗಳನ್ನೂ ಅಳೆದು ಮುಂದುವರಿಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ.

೪ ಪುಟ ೧೮ : ಮಾಪನವಸ್ತುವಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಮಾಪಕವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಬೇಕು. ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಎತ್ತರ ಅಳೆಯಲು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್, ದೂರದ ಎರಡು ನೆಲೆಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರ ಅಳೆಯಲು ಕಿಲೊಮೀಟರ್, ಇತ್ಯಾದಿ ರೂಢಿಗೆ ಬಂದಿರುವುದು ಈ ಪ್ರಕಾರ. ಎಂದೇ "ನಿಮ್ಮ ಎತ್ತರ ಎಷ್ಟು ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ?" ಅಥವಾ "ಮೈಸೂರು–ಬೆಂಗಳೂರು ಅಂತರ ಎಷ್ಟು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ?" ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಸಂಗತವಾದರೂ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕವಾಗಿ ಹೊರೆ ಅಥವಾ ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕ ಎನ್ನಿಸುತ್ತವೆ. ಬೃಹದ್ದಶಮಾಂಶಗಳ ಇಲ್ಲವೇ ಬೃಹತ್ಸಂಖ್ಯೆಗಳ

ಜೊತೆಗಿನ ವ್ಯವಹಾರಗಳು ನಮ್ಮ ಸಂಖ್ಯಾದಿಗಂತದ ತೀರ ಒಳಗೆ ಅಥವಾ ತೀರ ಹೊರಗೆ ಇರುವುದೇ ಇದರ ಕಾರಣ. ಉಭಯ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅವು ಅಗ್ರಾಹ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಆಕಾಶದ ಹಿರಿದೂರಗಳಿಗಾಗುವಾಗ ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ಹೀಗೆ "ಹೊರೆ" ಆಗುತ್ತದೆ. ಎಂದೇ ಖಗೋಳಮಾನದ ಪ್ರವೇಶ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಖಗೋಳಮಾನವೂ "ಹೊರೆ" ಆಗುವಾಗ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ : ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ೩೦೦,೦೦೦ ಕಿಮೀ ದೂರ ಧಾವಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ೧ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಗಮಿಸುವ ದೂರವೇ ೧ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷ. ಈ ಮಹಾಮಾನಕವೂ "ಹೊರೆ" ಆಗುವ ದೂರಗಳು ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ವಿರಳವಲ್ಲ ! ೧ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷ = ಸು. ೧೦ ಟ್ರಿಲ್ಲಿಯನ್ ಕಿಮೀ. ೧ ಟ್ರಿಲಿಯನ್ = ೧೦^{೧೨}

೫ ಪುಟ ೧೮ : ಗ್ರಹ / ನಕ್ಷತ್ರ ಸಂಕ್ರಮ. ಭೂಮಿ (ವೀಕ್ಷಕ) ಮತ್ತು ಲಕ್ಷ್ಯದ (ವೀಕ್ಷಿತ ವಸ್ತು) ನಡುವೆ ಅನ್ಯಕಾಯ ಪ್ರವೇಶಕ್ಕೆ ಸಂಕ್ರಮವೆಂದು ಹೆಸರು. ಭೂಮಿ-ಸೂರ್ಯ ನಡುವೆ ಚಂದ್ರ ಬಂದರೆ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ. ಭೂಮಿ-ಚಂದ್ರ ದರ್ಶನವನ್ನು ಭೂಛಾಯೆ ಮಸಕು ಗೊಳಿಸಿದರೆ ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣ, ಭೂಮಿ-ಸೂರ್ಯ ನಡುವೆ ಗ್ರಹ ಬಂದರೆ ಗ್ರಹಸಂಕ್ರಮ. ಭೂಮಿ-ಗ್ರಹ ನಡುವೆ ಚಂದ್ರ ಬಂದರೆ ಚಂದ್ರಸಂಕ್ರಮ. ಭೂಮಿ-ನಕ್ಷತ್ರ ನಡುವೆ ಇನ್ನೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರ ಬಂದರೆ ನಕ್ಷತ್ರಸಂಕ್ರಮ, ಇತ್ಯಾದಿ.

೬ ಪುಟ ೨೦ : ಎಸೆದ ಕಲ್ಲು ಸಾಗಿದ ಜಾಡು "ಪಥ," ಸ್ಥಿರವಸ್ತುವಿನ ಸುತ್ತ ಚರಕಾಯ ರೇಖಿಸುವ ಜಾಡು "ಕಕ್ಷೆ." ಎಂದೇ ರಾಕೆಟಿನ ಅಥವಾ ಕ್ಷಿಪಣಿ ಸಾಗುವ ಜಾಡು "ಪಥ," ಅಂತೆಯೇ ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಚಂದ್ರ ಉರುಳುವ ಹಾದಿ "ಕಕ್ಷೆ."

೭ ಪುಟ ೨೧ : ವಾಸ್ತವತೆ ಅಲ್ಲಿದೆ. ಅದು ನಿಸರ್ಗ, ವಿಶ್ವ—ಕಾಲದೇಶಾತೀತ ಮಹತ್ತು. ಮಾನವಮತಿ ಅದರ ಕಿಂಚಿದಂಶ ಗಮನಿಸಿ ತನ್ನ ಸೀಮಿತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಾನುಸಾರ ಅದಕ್ಕೆ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಬರೆಯುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ವಾಸ್ತವತೆ ಪುರಸ್ಕರಿಸಿದರೆ—ಅಂದರೆ ತದನಂತರದ ವೀಕ್ಷಣೆ, ಪರೀಕ್ಷೆ, ಪ್ರಯೋಗ ಮುಂತಾದುವುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಸಾಧುವೆನ್ನಿಸಿಕೊಂಡರೆ, ಅಥವಾ ಕನಿಷ್ಠ, ಅಸಾಧುವಲ್ಲವೆನ್ನಿಸಿಕೊಂಡರೆ—ಆಗ ಈ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಎಂಬ ಅಂತಸ್ತು ಪ್ರಾಪ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಾನವಮತಿ ವಾಸ್ತವತೆಗೆ ಯಥಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬರೆದ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಸಮರ್ಥಿಸಿದ ಭಾಷ್ಯವನ್ನು ಸಿದ್ಧಾಂತ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಯಾವ ಸಿದ್ಧಾಂತವೂ ಸಾರ್ವಕಾಲಿಕ ಅಥವಾ ಸಾರ್ವದೈಶಿಕ ಸತ್ಯವಾಗಿರದು. ಏಕೆಂದರೆ ನಿಸರ್ಗವನ್ನು ನಮ್ಮ ಮಂದಸಂವೇದನೆಗಳು ಎಂದೂ ಪರಿಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಗ್ರಹಿಸವು. ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಆಯುಷ್ಯ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ! ಎಂದೇ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಸೋತಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ವಾಸ್ತವತೆಗೆ ಶರಣಾಗುವುದೊಂದೇ ಉಪಾಯ : ಅನ್ಯಥಾ ಶರಣಂ ನಾಸ್ತಿ! ಬದುಕಿನ ಎಲ್ಲ ರಂಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ—ಕಲೆ, ಸಾಹಿತ್ಯ, ಧರ್ಮ, ಸಂಸ್ಕೃತಿ, ಸಾಂಸಾರಿಕ ಬಂಧ ಸಂಬಂಧಗಳು, ಸಾಮಾಜಿಕ ವ್ಯವಹಾರಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ—ಇದೊಂದು ನಿತ್ಯಸತ್ಯ.

೮ ಪುಟ ೨೪ : 'ವಿಜ್ಞಾನ'—ಮಾನವಮತಿ ನಿಸರ್ಗದ ಜೊತೆ ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿಯೂ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿಯೂ ಕ್ರಿಯೆ ಎಸಗಿದಾಗ ಲಭಿಸುವ ಜ್ಞಾನವೇ ವಿಜ್ಞಾನ. ನಿಸರ್ಗದ ಅಸಂಖ್ಯ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿಗೆ ಒದಗುವ ತೀರ ಸೀಮಿತ ಇಣುಕುನೋಟವಿದು. ಇದನ್ನು ಮೂರು ಆಧಾರ ಭಾವನೆಗಳ ಬುನಾದಿ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದೆ : ೧ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಿದೆ. ೨ ಮಾನವಮತಿಗೆ ಈ ಕ್ರಮವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ, ಅರ್ಥವಿಸಿ, ಸಂವಹನಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿದೆ. ೩ ನಿಸರ್ಗವೆಂದೂ ಮಾನವನ ಜೊತೆ ಕಪಟದ್ಯೂತವಾಡದು ! 'ಕಪಟದ್ಯೂತ' ಎಂದರೆ ವಂಚನೆಯ ಆಟ ಎಂದರ್ಥ. ನಿಸರ್ಗ ಸದಾ ನಿರಪೇಕ್ಷ ನಿರ್ಮೋಹ ನಿರ್ಭಾವ ನಿಕಷವಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿರುತ್ತದೆ. ಮಾನವನ ಜೊತೆ ಅದೆಂದೂ 'ವೈಯಕ್ತಿಕ' ಅಥವಾ 'ಪಾಕ್ಷಪಾತಿಕ' ಕ್ರೀಡೆ ನಡೆಸದು. ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ತಳದಲ್ಲಿದೆಯೆಂದು ಅಂಗೀಕರಿಸಿರುವ "ಕ್ರಮ"ವೇ ಪ್ರರೂಪ.

೯ ಪುಟ ೨೫ : ವ್ಯಕ್ತಿಜೀವನ ಮೂರು ಮಾನವಕೃತಬಲಗಳಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿದೆ : ಪ್ರಭುತ್ವ— ಮನುಷ್ಯ-ಮನುಷ್ಯ ಅಂತರಕ್ರಿಯೆಯ ಫಲ ; ಧರ್ಮ—ಮನುಷ್ಯ-ಅಜ್ಞಾತ ಅಂತರಕ್ರಿಯೆಯ ಫಲ ; ವಿಜ್ಞಾನ—ಮನುಷ್ಯ-ನಿಸರ್ಗ ಅಂತರಕ್ರಿಯೆಯ ಫಲ. ಮೊದಲಿನ ಎರಡು ಜ್ಞಾತೃನಿಷ್ಠ ಬಲಗಳು, ಕೊನೆಯದು ಮಾತ್ರ ಜ್ಞೇಯನಿಷ್ಠ. ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳಿಗೆ ಇದೇ ಲೇಖಕ ಬರೆದಿರುವ *ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಧರ್ಮ* ಪುಸ್ತಕ ನೋಡಬಹುದು.

೧೦ ಪುಟ ೨೬ : ಧಾರ್ಮಿಕ ವಾಙ್ಮಯದಲ್ಲಿಯೂ ಅಭಿಜಾತ ಸಾಹಿತ್ಯ ಪ್ರಕಾರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿರುವ ಪ್ರಬಲ ನಂಬಿಕೆಗಳಿವು. ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಅನಾವರಣಗೊಳಿಸಿರುವ ತಥ್ಯ ತೀರ ವಿಭಿನ್ನ. ಇದು ವಾಸ್ತವತೆ. ಅದು ನಂಬಿಕೆ. ಸಮಕಾಲೀನ ವಾಸ್ತವತೆಗೆ ನಂಬಿಕೆ ಅಧೀನವಾಗಿದ್ದರೆ ಬದುಕು ಸುಗಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಎಂದೂ ಹಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಮತಿಯನ್ನು ಪ್ರಾಚೀನ ನಂಬಿಕೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ವಿಕೃತ ಸನ್ನಿವೇಶ. ನಿದರ್ಶನ ಬೇಕೇ ? ವೃತ್ತಿವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಇಂದು (೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಕೂಡ) ಧಾರ್ಮಿಕ ನಾಯಕರಿಗೆ ಸಲ್ಲಿಸುವ ನಜರು, ಕಪ್ಪಕಾಣಿಕೆ ಗಮನಿಸಿ. ಈ ನಾಯಕರು ಹರಿಸುವ ಸುಳ್ಳು ನುಡಿಗಳಿಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸುವ ಪರಿ ನೋಡಿ—ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಮನೋಭೂಮಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಡಾಂಭಿಕ ಧರ್ಮದ ಹಾಗೂ ಇದರ ಬಾಹ್ಯ ಪ್ರದರ್ಶನದ ಪಾತ್ರ ಅಷ್ಟು ಪ್ರಬಲವಾಗಿದೆ !

೧೧ ಪುಟ ೨೭ : ಕ್ಲಾಡಿಯಸ್ ಟಾಲೆಮಿ. ಗ್ರೀಕ್ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ. ಜನನ : ಟಾಲೆ ಮೇಸ್ ಹರ್ಮಿ ಕ್ರಿಶಸು ೭೫. ಮರಣ : ಅಜ್ಞಾತ. ಪ್ರಾಯಶಃ ಈಜಿಪ್ಟಿನಿಂದ ಗ್ರೀಸ್‌ಗೆ ವಲಸೆ ಬಂದಾತ. ಸೌರವ್ಯೂಹ ಕುರಿತಂತೆ ಸಮಕಾಲೀನ ಊಹೆ ವಾದಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಿ ಭೂಕೇಂದ್ರವಾದವನ್ನು ಪ್ರವರ್ತಿಸಿದ : ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ. ಇದರ ಸುತ್ತ ಆರೋಹೀ ದೂರಗಳಲ್ಲಿ ೭ ಚರಕಾಯಗಳು ಇದನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ : ಚಂದ್ರ, ಬುಧ, ಶುಕ್ರ, ಸೂರ್ಯ, ಕುಜ, ಗುರು, ಮತ್ತು ಶನಿ. ಈ ಮಾದರಿಗೆ ಟಾಲೆಮಿವ್ಯವಸ್ಥೆ ಎಂಬ ಹೆಸರುಂಟು. ಮುಂದೆ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ (ನೋಡಿ ಟಿಪ್ಪಣಿ ೧೨) ಬರುವ ತನಕ ಸಾರ್ವಭೌಮ ಸಿದ್ಧಾಂತವಾಗಿ

ಪ್ರಶ್ನಾತೀತ ಶ್ರದ್ಧೆಯಾಗಿ ಜನಜೀವನದ ಸರ್ವ ರಂಗಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಭಾವಿಸಿತು.

೧೨ ಪುಟ ೨೭ : ನಿಕೊಲಾಸ್ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್. ಪೋಲೆಂಡಿನ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ. ಜನನ: ಟೋರುನ್ ಕ್ರಿಶ ೧೪೭೩. ಮರಣ : ಫ್ರೋಮ್‌ಬೋರ್ಕ್ ೧೫೪೩. ಇದೇ ಲೇಖಕ ಬರೆದಿರುವ *ನಿಕೊಲಾಸ್ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್* ನೋಡಬಹುದು. ಸೂರ್ಯಕೇಂದ್ರಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರವರ್ತಕ. ಎಂದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಎಂಬ ಹೆಸರೂ ಉಂಟು.

೧೩ ಪುಟ ೨೮ : ಇದೇ ಲೇಖಕ ಬರೆದಿರುವ *ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್* ನೋಡಬಹುದು. ಟಾಲೆಮಿ-ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್-ಗೆಲಿಲಿಯೋ-ಟೈಕೊ-ಕೆಪ್ಲರ್-ನ್ಯೂಟನ್-ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಧಾರೆಯ ಅಧ್ಯಯನ ರೋಮಾಂಚಕ ಕಾದಂಬರೀ ವಾಚನದಂಥ ಅನುಭವ ನೀಡುತ್ತದೆ.

೧೪, ೧೫, ೧೬, ೧೭ ಪುಟ ೨೮ : ಟೈಕೊ, ಗೆಲಿಲಿಯೊ, ಕೆಪ್ಲರ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟನ್—ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಯಲ್ಲಿ ಇವರ ಪಾತ್ರಗಳನ್ನು ಇದೇ ಲೇಖಕ ಬರೆದಿರುವ *ನಿಕೊಲಾಸ್ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್* ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಓದಬಹುದು.

೧೮ ಪುಟ ೨೮ : ಈ ತೆರನಾದ ವೀಕ್ಷಣೆ, ಪ್ರಯೋಗ, ಚಿಂತನೆ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ಮಂಡನೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ, ಮುಂದೊಂದು ದಿನ, ನ್ಯೂಟನ್ ಆತನ ಹೆಸರಿನಿಂದಲೇ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿರುವ ಚಲನನಿಯಮಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದ : ೧ ಬಾಹ್ಯಬಲ ಪ್ರಯೋಗವಾಗದಿದ್ದರೆ ವಿಶ್ರಾಂತ ವಸ್ತು ಆ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಇರುವುದು, ಅಥವಾ ಸರಳರೇಖೆ ನೇರ ಏಕವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತು ಇದೇ ರೀತಿ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿರುವುದು. ೨ ಚಲನಪರಿಮಾಣದ (ಸಂವೇಗ) ವ್ಯತ್ಯಯದರ ಅನ್ವಿತಬಲದ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಅನುಪಾತೀಯವಾಗಿರುವುದು. ೩ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕ್ರಿಯೆಗೂ ಸಮ ಮತ್ತು ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಇರುವುದು.

೧೯ ಪುಟ ೩೩ : ಏಕಾಕಿ = ಅನ್ಯವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಂದ ಪರಿವೇಷ್ಟಿತನಲ್ಲದ ; ಒಂಟಿಗ. ಇದೊಂದು ಭೌತಸ್ಥಿತಿ. ಏಕಾಂಗಿ = ಮಾನಸಿಕವಾಗಿ/ಬೌದ್ಧಿಕವಾಗಿ ತಾನೇ ತಾನಾಗಿರುವಾತ ; ಇತರರ ಜೊತೆ ಚಿಂತನೆ, ಅಭಿಪ್ರಾಯವಿನಿಮಯ ಮುಂತಾದವನ್ನು ಮಾಡದಾತ. ಇದೊಂದು ಬೌದ್ಧಿಕ ಸ್ಥಿತಿ. ಜನರ ಮಧ್ಯೆ ಇದ್ದೂ ಏಕಾಂಗಿ ಆಗಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯ—ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ತಾವರೆ ಎಲೆಯಂತೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಇಂಥವನನ್ನು "ಎಂದೂ ಏಕಾಕಿ ಅಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಸದಾ ಏಕಾಂಗಿಯಾಗಿಯೇ ಇರುವಾತ" ಅಥವಾ "ವಿರಳವಾಗಿ ಏಕಾಕಿ ಬಹುತೇಕ ಏಕಾಂಗಿ" ಎನ್ನುವುದುಂಟು.

೨೦ ಪುಟ ೩೭ : ನೀಲ್ ಆರ್ಮ್‌ಸ್ಟ್ರಾಂಗ್ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಕಾಲಿಟ್ಟಾಗ (೨೧-೭-೧೯೬೯) ಅಲ್ಲಿಂದ ಬಿತ್ತರಿಸಿದ ಮೊದಲನುಡಿ "ಅದು ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಬಲು ಪುಟ್ಟ ಹೆಜ್ಜೆ, ನಿಜ ; ಆದರೆ ಮನುಕುಲಕ್ಕೆ ಹನುಮಂತ ಲಂಘನ !"

೨೧ ಪುಟ ೩೯ : ಇದೇ ಲೇಖಕ ಬರೆದಿರುವ *ಧೂಮಕೇತು* ನೋಡಬಹುದು.

೨೨ ಪುಟ ೪೨ : ಎಡ್ಮಂಡ್ ಹ್ಯಾಲೀ. ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ. ಜನನ : ಲಂಡನ್ ಸಮೀಪದ ಹ್ಯಾಗ್ಗರ್‌ಸ್ಟನ್, ೧೬೫೬. ಮರಣ : ಗ್ರೆನಿಚ್ ೧೭೪೨. ನೋಡಿ *ಧೂಮಕೇತು*

೨೩ ಪುಟ ೫೧ : ವಿಲಿಯಮ್ ಹರ್ಷಲ್. ಜರ್ಮನ್-ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ. ಜನನ: ಹ್ಯಾನೊವರ್ ಜರ್ಮನಿ ೧೭೩೮. ಮರಣ : ಸ್ಲಫ್, ಬಕ್ಕಿಂಗ್ಹ್ಯಾಮ್‌ಶೈರ್. ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ೧೮೨೨. ಹರ್ಷಲ್‌ನ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾದ ಯುರೇನಸ್-ಗ್ರಹದ "ವರ್ಷ" ಪೂರ್ತಿ (ಪರಿಭ್ರಮಣಾವಧಿ) ಆತನ ಜೀವಿತಾವಧಿಯೂ ಇತ್ತು, ೮೪ ವರ್ಷಗಳು. ಕೇವಲ ಆಕಸ್ಮಿಕ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ! ಈ ನೂತನ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಹರ್ಷಲ್ "ಜಾರ್ಜೀಯಮ್ ಸೈಡಸ್" (ಜಾರ್ಜ್‌ನ ನಕ್ಷತ್ರ) ಎಂಬ ಹೆಸರಿಡಬೇಕೆಂದು ಅಪೇಕ್ಷಿಸಿದ್ದ—ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ರಾಜ ಮೂರನೆಯ ಜಾರ್ಜ್ ಗೌರವಾರ್ಥ. ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದನ್ನು "ಹರ್ಷಲ್ ಗ್ರಹ" ಎಂದೇ ಕರೆದರು. ಆಕಾಶಕಾಯಗಳಿಗೆ ಪೌರಾಣಿಕ ನಾಮಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದೇ ಯೋಗ್ಯವೆಂದು ಬಹುಸಂಖ್ಯಾತ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟರು. ಬೋಡ್ ನಿಯಮ ಖ್ಯಾತಿಯ ಬೋಡ್ (ಪುಟ ೪೮) ತನ್ನ "ದೈವಿಕ" ಸೂತ್ರಾನುಸಾರ ಆವಿಷ್ಕೃತವಾದ ಈ ನವಕಾಯಕ್ಕೆ ಯುರೇನಸ್ ಎಂಬ ಹೆಸರಿಡುವುದೇ ಯುಕ್ತವೆಂದು ಸೂಚಿಸಿದ. (ಯುರೇನಸ್ ಎಂದರೆ ಶನಿಯ ತಂದೆ ಎಂದೂ ಅರ್ಥವಿದೆ.) ಈ ಹೆಸರೇ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಉಳಿದಿದೆ. ಇನ್ನೂ ಆಚೆಗಿನ ನವಾವಿಷ್ಕೃತ ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ, ಇದೇ ಸಂಪ್ರದಾಯಾನುಸಾರ, ನೆಪ್ಚೂನ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲೂಟೊ ಎಂಬ ನಾಮಧೇಯಗಳನ್ನು ಪ್ರದಾನಿಸಲಾಗಿದೆ.

೨೪ ಪುಟ ೫೪ : ಪಿಯರೆ ಸೈಮನ್ ಲಾಪ್ಲಾಸ್. ಫ್ರೆಂಚ್ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ಮತ್ತು ಗಣಿತವಿದ. ಜನನ : ಕಾಲ್ವಡೋಸ್ ೧೭೪೯. ಮರಣ : ಪ್ಯಾರಿಸ್ ೧೮೨೭. ಕೃಷ್ಣವಿವರದ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ನ್ಯೂಟೋನಿಯನ್ ಚೌಕಟ್ಟಿನೊಳಗೆ ಮನಗಂಡ ಮೊದಲಿಗ : "ಸೂರ್ಯನ ೨೫೦ ಮಡಿ ವ್ಯಾಸ ಹಾಗೂ ಭೂಸಾಂದ್ರತೆಯಷ್ಟು ಸಾಂದ್ರತೆ ಇರುವ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರ ಇದ್ದುದಾದರೆ ಅದು ಸ್ವಂತ ಗುರುತ್ವ ಬಲದ ಕಾರಣವಾಗಿ ಒಂದಿನಿತು ಬೆಳಕನ್ನು ಕೂಡ ತನ್ನಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಜಿಗಿಯಲು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ. ಎಂದೇ ಬಾಹ್ಯವಿಶ್ವ ಕುರಿತಂತೆ ಆ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಂಪೂರ್ಣ ಮೂಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ" ಎಂದು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ. ನೋಡಿ *ಸೂಪರ್ನೋವಾ*

೨೫ ಪುಟ ೫೫ : ಚಂದ್ರನ ಮಾಸಿಕ ಚಲನೆಯನ್ನೂ ಸೂರ್ಯನ ವಾರ್ಷಿಕ ಚಲನೆಯನ್ನೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ ಅವು ಪಶ್ಚಿಮ-ಪೂರ್ವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿವೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಎಂದೇ ಈ ದಿಶಾಚಲನೆಗೆ ಮಾರ್ಗಚಲನೆಯೆಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿತು. ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯ (ಪೂರ್ವ-ಪಶ್ಚಿಮ) ಚಲನೆಗೆ ವಕ್ರಚಲನೆಯೆಂದು ಹೆಸರು.

೨೬ ಪುಟ ೫೬ : ಜರ್ಮನಿಯ ಗೌಸ್ ಒಬ್ಬ ಯುಗಪ್ರವರ್ತಕ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್, ನ್ಯೂಟನ್, ಗೌಸ್ ಮತ್ತು, ಪ್ರಾಯಶಃ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಈ ನಾಲ್ವರು ಮನುಕುಲದ ನಾಲ್ವರು ಮಹಾ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೆಂದು ಖ್ಯಾತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರತಿಭೆಯ ವಿಸ್ತಾರ, ಸೃಜನಶೀಲತೆಯ ಪ್ರಖರತೆ

ಹಾಗೂ ಗಣಿತ-ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಚಿಂತನೆಗೆ ನೀಡಿದ ನೂತನ ಆಯಾಮ ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದ.

೨೭ ಪುಟ ೬೨ : 'ನೀಹಾರಿಕಾ ಊಹೆ'ಯ ವಿವರಗಳನ್ನು ಡೇಕಾರ್ಟೇ ಪ್ರಕಟಿಸಿರಲಿಲ್ಲ—ಕಾಲವೂ ಇಂಥ ಪ್ರಕಟಣೆಗೆ ಪಕ್ವವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿಯ ವಿವರಗಳು ಆಧುನಿಕ ಚಿಂತನೆಯ ಫಲಗಳೆಂದು ಭಾವಿಸಬೇಕು.

೨೮ ಪುಟ ೬೬ : ದ್ರವ್ಯ ಸಂಚಯ—ನೀಹಾರಿಕೆ ಆಗಿರಲಿ, ನಕ್ಷತ್ರವಾಗಿರಲಿ, ಅಥವಾ ಅನಿಲಗೋಳವಾಗಿರಲಿ—ಕುಗ್ಗುವುದನ್ನು ಅಥವಾ ಸಂಕೋಚಿಸುವುದನ್ನು ಅದರ ಗುರುತ್ವಬಲ ಪ್ರೇರಿಸುತ್ತದೆ : ಸ್ವಂತ ಭಾರದಿಂದ ಅದು ಒಳಜಗ್ಗುತ್ತದೆ.

೨೯ ಪುಟ ೭೪ : ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ (ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್) ಮಾನಕದಲ್ಲಿ, ಪ್ರತೀಕ C, ನೀರು ಬರ್ಫವಾಗುವುದು. ೦° Cಯಲ್ಲಿ, ಕುದಿಯುವುದು. ೧೦೦° Cಯಲ್ಲಿ. ನಿರಪೇಕ್ಷ ಅಥವಾ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಮಾನಕದಲ್ಲಿ, ಪ್ರತೀಕ K ಇವು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ೨೭೩° K ಮತ್ತು ೩೭೩° K. ಕೆಲ್ವಿನ್ ಮಾನಕದಲ್ಲಿ ೦° Kಗೆ ನಿರಪೇಕ್ಷ ಶೂನ್ಯವೆಂದು ಹೆಸರು. ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಇದು –೨೭೩° C.

೩೦ ಪುಟ ೭೫ : ರೇಡಿಯೊ ಅಂತೆಯೇ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಗಳು ೧೯೩೦ ರಿಂದೀಚೆಗೆ ರಂಗಪ್ರವೇಶಿಸಿರುವ "ಯುವ" ಶಾಸ್ತ್ರಗಳು. ಕಾರಣವಿಷ್ಟೆ : ನಮ್ಮನ್ನು ವ್ಯಾಪಿಸಿರುವ ವಾಯುಮಂಡಲ ಅತಿನೇರಿಳೆ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಅಪಾರಕ, ಆದ್ದರಿಂದ ಇವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಇವುಗಳ ಮೂಲ ಕುರಿತು ಊಹೆ ಮಂಡಿಸಲು ವಾಯುಮಂಡಲಾತೀತ ನಿರ್ದ್ರವ್ಯತೆಗೆ ತೆರಳುವುದು ಅಗತ್ಯ. ೧೯೫೭ರಲ್ಲಿ ಆರಂಭವಾದ ಆಕಾಶಯುಗ ಅತಿನೇರಿಳೆ ವಿಭಾಗದ—ಅಂದರೆ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣ—ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಬುನಾದಿ ಹಾಕಿತು. ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳು "ಕಾಣಿಸವು" ಆದರೆ ಅವನ್ನು "ಕೇಳಬಲ್ಲೆವು." ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆ ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿದ್ದು ೧೯೩೦ರಿಂದೀಚೆಗೆ. ಹೀಗೆ ವರ್ತಮಾನ ಶತಮಾನದ ಉತ್ತರಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಮಾನವನಿಗೆ ಮೂರು ಪ್ರಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವದೃಷ್ಟಿ ಲಭಿಸಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತವಿಕಿರಣರೋಹಿತದ ಅಗೋಚರ ಅತಿರಕ್ತ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ರೇಡಿಯೋ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ, ಗೋಚರ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ದೃಕ್‌ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ (ಮಾನವನಷ್ಟೇ ಹಳೆಯದು ಇದು ಕೂಡ), ಮತ್ತು ಅಗೋಚರ ಅತಿನೇರಿಳೆ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನ.

೩೧ ಪುಟ ೭೫ : ಭೂಮ್ಯತೀತ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ extraterrestrial intelligence. ಮಹಾವ್ಯಾಧ ನೀಹಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ (Orion nebula)—ಇದರ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ೬ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳು. ಅಥವಾ ೩೫,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦ ಕಿಮೀ—ನೂತನ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಜನನವನ್ನು ೧೯೭೬ರಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲಾಗಿದೆ. ಜೊತೆಯಲ್ಲೇ ನೂತನ ಗ್ರಹಗಳೂ ಜನಿಸಿರುವುದು ಅಸಂಭಾವ್ಯವಲ್ಲ. ಆದರೆ ಜೀವಿಗಳು ? ನಾವು ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿಯ ಏಕೈಕ ಬುದ್ಧಿವಂತ ಜೀವಿ

ಗಳೆಂಬ ಅಂತಸ್ತು ದೀರ್ಘಕಾಲವೇನೂ ಉಳಿದಿರಲಾರದು. "ಹಲೋ ! ಯಾರಿದ್ದೀರಿ ಅಲ್ಲಿ?" ಎಂದು ಅಂತರತಾರಾದೂರವಾಣಿ ಅಥವಾ ದ್ಯುತಿಕೂರ್ಚಸಂಜ್ಞೆ ರವಾನಿಸುವುದೂ ಇದಕ್ಕೆ ಯುಕ್ತ ಉತ್ತರ ಪಡೆಯುವುದೂ ಸದ್ಯೋಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾದೀತು.

೩೨ ಪುಟ ೭೯ : ನಕ್ಷತ್ರದ ಭವಿಷ್ಯ ನಿರ್ಣಯಿಸುವುದು ಅದರ ಜನ್ಮರಾಶಿ. ಇದು ೧.೪ x [ಸೌರರಾಶಿ]ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವಾಗ, ಸೂರ್ಯಸಂತೆ, ಕಾರ್ಬನ್ (ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ) ಹಂತ ತಲಪಿ ಮುಂದೆ ನಂದಿ ನಾಶವಾಗುತ್ತದೆ ; ಜಾಸ್ತಿ ಇರುವಾಗ ಕಾರ್ಬನ್ ಹಂತದಿಂದ (ಶ್ವೇತ ಕುಬ್ಜವಾಗದೇ) ಆಕ್ಸಿಜನ್, ಸಿಲಿಕಾನ್, ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣ ಹಂತಗಳಿಗೇರಿ ಸೂಪರ್ನೋವಾ ಆಸ್ಫೋಟನೆಗೆ ಈಡಾಗಿ ಹರಿಹಂಚಾಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಈ ಆಸ್ಫೋಟನಾನಂತರ ಶೇಷ ಅಥವಾ ತಿರುಳು ಏನಾದರೂ ಉಳಿದರೆ ಅದು ಮತ್ತಷ್ಟು ಕುಗ್ಗಿ ಕೃಷ್ಣವಿವರವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಭವಿಷ್ಯನಿರ್ಣಾಯಕ ಜನ್ಮ ರಾಶಿ ೧.೪ x [ಸೌರರಾಶಿ]ಗೆ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಪರಿಮಿತಿ ಎಂದು ಹೆಸರು. ನೋಡಿ ಇದೇ ಲೇಖಕ ಬರೆದಿರುವ *ಸೂಪರ್ನೋವಾ, ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯನ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್, ಸಪ್ತಸಾಗರದಾಚೆಯೆಲ್ಲೋ.*

೩೩ ಪುಟ ೮೨ : ಇದು ನಮಗೆ ಕಾಣುವ (ವಾಸ್ತವವಲ್ಲದ) ಚಿತ್ರ. ನಮ್ಮ ಸೀಮಿತಗಳೇ ಇದರ ಕಾರಣ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಭೂಮಿ-ಚಂದ್ರ ಅಂತರದ ಎಷ್ಟೋ ಮಡಿ ಇದೆ ಭೂಮಿ-ಸೂರ್ಯ ಅಂತರ. ಅಂದಮೇಲೆ ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತವೂ ಚಾಂದ್ರಕಕ್ಷೆಯೂ ಸಂಧಿಸುವುದೆಂದರೇನು ! ಈ ಸಂಧಿಬಿಂದುಗಳು ರಾಹು ಕೇತುಗಳೆಂದರೇನು ? ಎಲ್ಲವೂ ಮಿಥ್ಯಾಚಿತ್ರಗಳು !

೩೪ ಪುಟ ೮೮ : ಗ್ರೀಸ್ ದೇಶದ ಗಣಿತವಿಜ್ಞಾನಿ ಪೈತಾಗೊರಸ್ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಶೇಷ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ ಮೊದಲಿಗರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ : ೩^{೨} + ೪^{೨} = ೫^{೨} ; ೫^{೨} + ೧೨^{೨} = ೧೩^{೨} ; ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿ $a^{೨} + b^{೨} = c^{೨}$ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ತೃಪ್ತಿಪಡಿಸುವ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳ ಶೋಧನೆ. a = ೧, b = ೧ ಆದಾಗ $c = \sqrt{೨}$ ಆಗುತ್ತದೆ. $\sqrt{೨}$ ಒಂದು ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆ. ಅಪರಿಮೇಯಗಳ ಉಗಮವನ್ನು ಪೈಥಾಗೊರಸನ ಪ್ರಮೇಯದಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ.

ಅನುಬಂಧ ೪

ವಿಷಯ-ಪುಟಸೂಚಿ

ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾಯರ ಅರುವತ್ತಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಕೃತಿಗಳ ಪೈಕಿ ಈಗ (೧೯೯೬) ಲಭ್ಯವಿರುವವು

* ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ರೂ ೪೫
ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರ ಮಾನವೀಯ ಮುಖ ರೂ ೧೫
ಎನ್‌ಸಿಸಿ ದಿನಗಳು ರೂ ೫೫
ಐವರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ರೂ ೧೮
ಕೊಡಗಿನ ಸುಮಂಗಳು ರೂ ೨೦
ಗಣಿತ ಗಗನ ಗಮನ ರೂ ೨೨
ಗ್ರಹಣಗಳು ರೂ ೭
ಜಾತಕ ಮತ್ತು ಭವಿಷ್ಯ ರೂ ೬
ಧೂಮಕೇತು ರೂ ೧೩
ನಿಕೊಲಾಸ್ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ ರೂ ೧೨.೫೦
ಭವಿಷ್ಯ ವಾಚನ ರೂ ೧೫
ಭವಿಷ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ರೂ ೧೨
ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಧರ್ಮ ರೂ ೩೫
ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜನ್ ರೂ ೩೦
ಶ್ರುತಗಾನ ರೂ ೧೨
ಸವಾಲನ್ನು ಎದುರಿಸುವ ಛಲ ರೂ ೨೦
ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯನ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ರೂ ೫೫
ಸೂರ್ಯನ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ ರೂ ೧೨

** ಸಿದ್ಧತೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ : ಸೂಪರ್ನೋವಾ, ನೋಡೋಣು ಬಾರಾ ನಕ್ಷತ್ರ, ಪ್ಲಾಂಕ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಬೋರ್, ಸಪ್ತಸಾಗರದಾಚೆಯೆಲ್ಲೋ